

View *ADISA*

*1929*

**STACKS**

ED 1.7 THE TIME

Date	No	Date	No
<i>25 Oct</i>	<i>10</i>		
<i>26 Oct</i>	<i>11</i>		
<i>27 Oct</i>	<i>12</i>		
<i>28 Oct</i>	<i>13</i>		
<i>29 Oct</i>	<i>14</i>		
<i>30 Oct</i>	<i>15</i>		
<i>31 Oct</i>	<i>16</i>		
<i>1 Nov</i>	<i>17</i>		
<i>2 Nov</i>	<i>18</i>		
<i>3 Nov</i>	<i>19</i>		
<i>4 Nov</i>	<i>20</i>		
<i>5 Nov</i>	<i>21</i>		
<i>6 Nov</i>	<i>22</i>		
<i>7 Nov</i>	<i>23</i>		
<i>8 Nov</i>	<i>24</i>		
<i>9 Nov</i>	<i>25</i>		
<i>10 Nov</i>	<i>26</i>		
<i>11 Nov</i>	<i>27</i>		
<i>12 Nov</i>	<i>28</i>		
<i>13 Nov</i>	<i>29</i>		
<i>14 Nov</i>	<i>30</i>		
<i>15 Nov</i>	<i>31</i>		
<i>16 Nov</i>	<i>32</i>		
<i>17 Nov</i>	<i>33</i>		
<i>18 Nov</i>	<i>34</i>		
<i>19 Nov</i>	<i>35</i>		
<i>20 Nov</i>	<i>36</i>		
<i>21 Nov</i>	<i>37</i>		
<i>22 Nov</i>	<i>38</i>		
<i>23 Nov</i>	<i>39</i>		
<i>24 Nov</i>	<i>40</i>		
<i>25 Nov</i>	<i>41</i>		
<i>26 Nov</i>	<i>42</i>		
<i>27 Nov</i>	<i>43</i>		
<i>28 Nov</i>	<i>44</i>		
<i>29 Nov</i>	<i>45</i>		
<i>30 Nov</i>	<i>46</i>		
<i>1 Dec</i>	<i>47</i>		
<i>2 Dec</i>	<i>48</i>		
<i>3 Dec</i>	<i>49</i>		
<i>4 Dec</i>	<i>50</i>		
<i>5 Dec</i>	<i>51</i>		
<i>6 Dec</i>	<i>52</i>		
<i>7 Dec</i>	<i>53</i>		
<i>8 Dec</i>	<i>54</i>		
<i>9 Dec</i>	<i>55</i>		
<i>10 Dec</i>	<i>56</i>		
<i>11 Dec</i>	<i>57</i>		
<i>12 Dec</i>	<i>58</i>		
<i>13 Dec</i>	<i>59</i>		
<i>14 Dec</i>	<i>60</i>		
<i>15 Dec</i>	<i>61</i>		
<i>16 Dec</i>	<i>62</i>		
<i>17 Dec</i>	<i>63</i>		
<i>18 Dec</i>	<i>64</i>		
<i>19 Dec</i>	<i>65</i>		
<i>20 Dec</i>	<i>66</i>		
<i>21 Dec</i>	<i>67</i>		
<i>22 Dec</i>	<i>68</i>		
<i>23 Dec</i>	<i>69</i>		
<i>24 Dec</i>	<i>70</i>		
<i>25 Dec</i>	<i>71</i>		
<i>26 Dec</i>	<i>72</i>		
<i>27 Dec</i>	<i>73</i>		
<i>28 Dec</i>	<i>74</i>		
<i>29 Dec</i>	<i>75</i>		
<i>30 Dec</i>	<i>76</i>		
<i>31 Dec</i>	<i>77</i>		
<i>1 Jan</i>	<i>78</i>		
<i>2 Jan</i>	<i>79</i>		
<i>3 Jan</i>	<i>80</i>		
<i>4 Jan</i>	<i>81</i>		
<i>5 Jan</i>	<i>82</i>		
<i>6 Jan</i>	<i>83</i>		
<i>7 Jan</i>	<i>84</i>		
<i>8 Jan</i>	<i>85</i>		
<i>9 Jan</i>	<i>86</i>		
<i>10 Jan</i>	<i>87</i>		
<i>11 Jan</i>	<i>88</i>		
<i>12 Jan</i>	<i>89</i>		
<i>13 Jan</i>	<i>90</i>		
<i>14 Jan</i>	<i>91</i>		
<i>15 Jan</i>	<i>92</i>		
<i>16 Jan</i>	<i>93</i>		
<i>17 Jan</i>	<i>94</i>		
<i>18 Jan</i>	<i>95</i>		
<i>19 Jan</i>	<i>96</i>		
<i>20 Jan</i>	<i>97</i>		
<i>21 Jan</i>	<i>98</i>		
<i>22 Jan</i>	<i>99</i>		
<i>23 Jan</i>	<i>100</i>		
<i>24 Jan</i>	<i>101</i>		
<i>25 Jan</i>	<i>102</i>		
<i>26 Jan</i>	<i>103</i>		
<i>27 Jan</i>	<i>104</i>		
<i>28 Jan</i>	<i>105</i>		
<i>29 Jan</i>	<i>106</i>		
<i>30 Jan</i>	<i>107</i>		
<i>31 Jan</i>	<i>108</i>		
<i>1 Feb</i>	<i>109</i>		
<i>2 Feb</i>	<i>110</i>		
<i>3 Feb</i>	<i>111</i>		
<i>4 Feb</i>	<i>112</i>		
<i>5 Feb</i>	<i>113</i>		
<i>6 Feb</i>	<i>114</i>		
<i>7 Feb</i>	<i>115</i>		
<i>8 Feb</i>	<i>116</i>		
<i>9 Feb</i>	<i>117</i>		
<i>10 Feb</i>	<i>118</i>		
<i>11 Feb</i>	<i>119</i>		
<i>12 Feb</i>	<i>120</i>		
<i>13 Feb</i>	<i>121</i>		
<i>14 Feb</i>	<i>122</i>		
<i>15 Feb</i>	<i>123</i>		
<i>16 Feb</i>	<i>124</i>		



MAULANA AZAD LIBRARY  
ALIGARH MUSLIM UNIVERSITY

**RULES:-**

1. The book must be returned on the date stamped above.
2. A fine of **Re. 1-00** per volume per day shall be charged for text-books and **10 Paise** per volume per day for general books kept over-due.





جملہ حقوق بذریعہ رجسٹری محفوظ ہیں

# طبعی کیمیا

برائے

طلباۓ انٹرمیڈیٹ

مؤلف

سید شاہ محمد رحیم - یس سی (عثمانیہ)  
لکچرار کیمیا - جامعہ عثمانیہ

مطبوعہ

اعظم اسٹیم پریس

حیدرآباد دکن

۳۲۸ فصلی

قیمت ۸/-

پہلے اول



M.A.LIBRARY, A.M.U.



U8949

## دیباچہ

کتاب 'طبیعی کیمیا' کی تالیف کا مقصد ان طلباء کو طبیعی کیمیا سے روشناس کروانا ہے جنہوں نے غیر نامیاتی کیمیا و طبیعیات کے ابتدائی نصاب کی تکمیل کر لی ہے۔ اس کے لکھتے وقت زیادہ تر انٹر میڈیٹ (جامعہ عثمانیہ) کا نصاب پیش نظر رہا۔ بعض صورتوں میں مضمون کی وضاحت کی خاطر بعض ایسے امور بھی درج کئے گئے جو فی الحال انٹر میڈیٹ کے نصاب میں داخل نہیں۔ نیز اس کتاب میں ان اصولوں کی بھی مختصر توضیح کی گئی ہے جو غیر نامیاتی، نامیاتی و تشریحی کیمیا کے مطالعہ میں اکثر ضرورت پڑتی ہے۔

حنی الامکان نفس مضمون سادہ اور سلیس عبارت میں پیش کیا گیا۔ تاریخی نمائندوں و دقیق نظری توجہوں اور اعلیٰ ریاضیاتی تضابطوں سے قطعاً گریز کیا گیا۔ اکثر کلیات کی توضیح تجربات سے کی گئی اور تجربوں کے متعلق مختصر باتیں بھی دی گئی ہیں۔ اکثر اہرین کے نزدیک سائنس کے اصولوں سے مبتدیوں کو واقف کروانے کا بہترین طریقہ یہ ہے کہ ان کی توضیح حسابی مثالوں سے کی جائے۔ اسی بنا پر جہاں کہیں ممکن ہوا طبیعی کیمیا کے کلیات اور قواعد کی تشریح حسابی مثالوں سے کی گئی۔ مؤلف متوقع ہے کہ اس طرح طلباء ان کے مفہوم اور استعمال سے ماہر ہوں گے اور انہیں ان کو کیمیائی حسابات سے دلچسپی پیدا ہو جائیگی۔

ہر فصل کے بعد خلاصہ درج کیا گیا جس سے متعلقہ مضمون کے اعادہ میں مدد ملے گی۔



بہتر فصل کے ساتھ مشقی سوالات بھی دئے گئے۔ ان میں سے کچھ تو نثر، بعضی اور بقیہ حسابی ہیں۔ طلباء کو چاہئے کہ ایک فصل کے مطالعہ کے بعد متعلقہ مشقوں کو حل کئے بغیر آگے نہ بڑھیں۔

گزشتہ گرامی تعطیلات کے دوران میں کتاب ہذا کی تالیف شروع کی گئی اور برعجلت ممکنہ ماہ مہر ۱۳۸۴ء میں اس کی طباعت ختم کر دی گئی تاکہ جدید تعلیمی سال کے آغاز ہی سے طلباء اس سے استفادہ کر سکیں۔ اس عجلت کے باعث ممکن ہے کہ اس میں بہت سی خامیاں رہ گئی ہوں جو طبع ثانی میں دور کر دیجائیں گی۔ کتاب کی ترمیم کے متعلق قارئین کے مشورے شکریہ کے ساتھ قبول کئے جائیں گے۔

ان سطور کو ختم کرنے سے پہلے میں ان تمام حضرات کا شکریہ ادا کرتا ہوں جن کی ہمت افزائی اس کتاب کی تالیف کا باعث ہوئی۔ اس سلسلہ میں محمد عبدالرحیم خاں صاحب ایم۔ بی۔ سی۔ (عثمانیہ) کا خاص طور پر شکریہ ضروری ہے جنہوں نے کامیوں اور پروف کو پڑھ کر کتابی غلطیوں کو داخل درجہ پر پہنچایا۔ اس کے علاوہ میں بھی سدرشن راج صاحب ایم۔ بی۔ سی۔ (عثمانیہ) ڈیپانٹر بیئر سٹی کالج کا بہت شکور ہوں جن کی غیر معمولی دلچسپی اس کتاب کی عاجلانہ طباعت و اشاعت کا باعث ہوئی فقط۔

سید شاہ محمد

کاجی گڑھ حیدر آباد دکن  
۵ مہر ۱۳۸۴ء فصلی

خلاصہ ۱۰۹ - سوالات ۱۰۹ -

۱۱۳ تا ۱۱۸

## فصل (۶) - اوزان جوہر

۱۱۳ - وزن جوہر کا مطلق وزن ۱۱۴ - وزن جوہر کی  
 ۱۱۵ - آؤگادر کو کا قاعدہ ۱۱۶ - بخاری کشافتوں کا  
 ۱۱۷ - حرارت نوعی کا قاعدہ ۱۱۸ - ہم وضعیت ۱۲۰ -  
 ۱۲۱ - ہم وضعیت کا کلیہ ۱۲۲ - دوری جدول ۱۲۳ - صحیح وزن

جوہر ۱۲۴ - خلاصہ ۱۲۴ - سوالات ۱۲۵ -

۱۲۹ تا ۱۵۰

## فصل (۷) - گرفت اور تکسید و تحویل

۱۲۹ - گرفت ۱۲۹ - گھلیوں کی گرفتیں ۱۳۲ - مثبت و منفی  
 ۱۳۲ - گرفت اور ضابطے ۱۳۳ - متغیر گرفت ۱۳۳ -  
 ۱۳۴ - سیر شدہ و ناسیر شدہ مرکبات ۱۳۵ - ساخت کا ضابطے ۱۳۶ -  
 ۱۳۷ - جفت اعداد کا اصول ۱۳۷ - اکبر ابند - دوہر ابند وغیرہ ۱۳۸ -  
 ۱۳۹ - برقی گرفت و مشترک گرفت ۱۳۹ - گرفت کے تغیر کے اسباب ۱۴۰ -  
 ۱۴۰ - تکسید و تحویل ۱۴۰ - احتراق ۱۴۲ - شعلہ ۱۴۵ - شعلہ کی

ساخت ۱۴۵ - خلاصہ ۱۴۷ - سوالات ۱۴۸ -

## فصل (۸) - کیمیائی ضابطے و مساواتیں اور مرکبات کے اوزان

۱۵۱ تا ۱۸۱

معاول -

۱۵۱ - کیمیائی ضابطے ۱۵۲ - امتحانی ضابطے ۱۵۳ - معدنی کا ضابطے ۱۵۴ -  
 ۱۵۶ - کیمیائی مساواتیں ۱۵۶ - مساوات کا بنانا ۱۵۸ - کیمیائی مساوات

پیشہ کی حسابات ۱۵۹- مرکبات کے اوزان معادل ۱۶۱- مرکبات  
کی قسمیں ۱۶۱- ترشے واساس ۱۶۲- ترشہ اور اساس کے  
وزن معادل ۱۶۳- اساسیت و ترشیت ۱۶۳- نمکوں کے  
وزن معادل ۱۶۵- تکسیدی و محول اشیاء کے وزن معادل ۱۶۵-  
آہیدہ و ناہیدہ مرکبات کے وزن معادل ۱۶۸- مجموعی تشریح ۱۶۸-  
خلاصہ ۱۷۵- سوالات ۱۷۵-

## فصل (۹) - مائعات و ٹھوس اشیاء

۱۸۲ تا ۱۹۶

مائعات ۱۸۲- کثافت و نوعی حجم ۱۸۲- بخاری و باؤ ۱۸۳-  
نقطہ جوش ۱۸۵- حرارت تبخیر ۱۸۶- ٹھوس اشیاء ۱۸۷-  
امتداد کی حرارت مخفی ۱۸۷- فکلی و نقلی اشیاء ۱۸۷-  
ہم وضعی و کثیر الوضعی ۱۸۹- کثیر الوضع اشیاء ۱۸۹-  
بہروپ ۱۹۰- ہم ترکیبی ۱۹۱- تضاعف ترکیب ۱۹۱-  
مناطی قابلیت ۱۹۲- خلاصہ ۱۹۵- سوالات ۱۹۵-  
۱۹۷ تا ۲۲۱

## فصل (۱۰) - محلولوں کے خواص

— آمیزہ ۱۹۷- محلول ۱۹۸- محلول کی قسمیں ۱۹۸-  
حل پذیری و محلولانہ طاقت ۱۹۹- محلول کی تیاری ۲۰۰-  
میرشدہ محلول ۲۰۰- محلول کا ارتکاز ۲۰۲- گیسوں کی  
حل پذیری ۲۰۳- ہنری کا کلیہ ۲۰۳- مائعات کی  
خلط پذیری ۲۰۶- خلط پذیر مائعات کی کشیدہ ۲۰۷-

- مشتقل نقطہ جوش کے آمیزے ۲۰۸ - نافلط پذیرا نغاث کی  
کشید ۲۰۸ - حل پذیری کی ترتیب ۲۰۹ - ٹھوس کی حل پذیری  
کی تعیین ۲۱۱ - منحل کا نفوذ ۲۱۱ - ولوج ۲۱۲ - نیم نفوذ  
پذیر جھلی ۲۱۲ - ولوجی دباؤ ۲۱۳ - ولوجی مساوات ۲۱۳ -  
راؤل کا کلیہ ۲۱۴ - محلول میں سالمی وزن کی پیمائش ۲۱۶ -  
خلاصہ ۲۱۸ - سوالات ۲۱۹ -

## فصل (۱۱) - افتراق و کیمیائی توازن ۲۲۲ تا ۲۳۱

- کیمیائی الف ۲۲۲ - رفتار تعامل و تعامل کا درجہ ۲۲۳ -  
متعکس تعاملات ۲۲۴ - افتراق ۲۲۵ - افتراق کی  
شالیں ۲۲۷ - درجہ افتراق ۲۲۷ - نامٹروجن ٹیٹرکسائیڈ  
کا افتراق ۲۳۰ - بلند تپشوں پر افتراق ۲۳۱ - کیمیائی  
توازن ۲۳۲ - توازن کی تبدیلی ۲۳۴ - تپش کا اثر ۲۳۴ -  
دباؤ یا حجم کی تبدیلی کا اثر ۲۳۵ - ارتکاز کا اثر ۲۳۶ -  
لی شیلیہ کا کلیہ ۲۳۶ - ایونیا کی تالیف ۲۳۷ - کیفی  
تشریح ۲۳۸ - خلاصہ ۲۳۹ - سوالات ۲۴۰ -

## فصل (۱۲) - حلال اور حرارت تعامل ۲۴۲ تا ۲۵۹

- حلال کی خصوصیات ۲۴۲ - حلال کی شالیں ۲۴۵ -  
حلال کی مابیت و نظریے ۲۴۷ - منفی حلال و حلالی ہم ۲۴۹ -  
حلال کی اہمیت صنعتی عملوں میں ۲۵۰ - حر کیمیائی مساوات ۲۵۲ -

حرارت تعامل ۲۵۳ - حرارت تکوین ۲۵۴ - لیواز سے  
ولامپس کا کلیہ ۲۵۴ - ہس کا کلیہ ۲۵۵ - خلاصہ ۲۵۷  
سوالات ۲۵۸ -

**فصل (۱۳) - برقی پاشیدگی و نظریہ روانیت** ۲۶۰ تا ۲۸۶  
دماقی و برقی پاشیدی موصلیت ۲۶۰ - برقی پاشیدگی ۲۶۱ -  
فیراڈے کا پہلا کلیہ ۲۶۴ - فیراڈے کا دوسرا کلیہ ۲۶۶ -  
فیراڈے کے کلیات کی تصدیق ۲۶۹ - روانوں کا برقی بار ۲۷۰ -  
برقی پاشیدوں کے سالمی اوزان ۲۷۱ - برقی پاشیدوں کی  
موصلیت ۲۷۱ - نظریہ روانیت ۲۷۳ - نظریہ روانیت پر  
اعترضات ۲۷۶ - برقی پاشیدگی کی توجیہ ۲۷۷ - کیفی تشریح  
کے تعاملات ۲۷۹ - ترشہ واساس ۲۸۰ - پیچیدہ رواں ۲۸۱ -  
خلاصہ ۲۸۳ - سوالات ۲۸۴ -

**فصل (۱۴) - عناصر کی جماعت بندی** ۲۸۷ تا ۳۰۵  
دھات وادھات ۲۸۷ - کیمیائی خواص ۲۹۰ - طبیعی  
خواص ۲۹۱ - 'تکڑیاں'، 'خاندان' و 'ٹائیپ' ۲۹۲ -  
عناصر کے ادوار ۲۹۳ - دوری جدول ۲۹۴ و ۲۹۵ -  
گروہ و خاندان ۲۹۶ - صنف نما، 'مروری' و غیر مثال عناصر ۲۹۷ -  
ایٹمز و جن کا مقام ۲۹۸ - دوری جدول کی خصوصیات ۲۹۸ -  
دوری جدول کے فوائد ۳۰۰ - جوہری اعداد کے لحاظ سے

جماعت بندی ۳۰۲ - خلاصہ ۳۰۳ - سوالات ۳۰۴ -	
۳۰۶ تا ۳۴۳	فصل (۱۵) - جوہر کی ساخت
برقی کا جوہر ۳۰۶ - آزاد برقی پارہ ۳۰۷ - مادہ کی برقی	
ساخت ۳۰۹ - مثبت شعاع ۳۰۹ - پروٹان ۳۱۰ -	
تباہ کاری ۳۱۱ - تابکارانہ تحلیل ۳۱۲ - جوہر کی ساخت ۳۱۳ -	
جوہری نمونے ۳۱۴ - جوہری عدد و ہم مقامی ۳۱۶ - گرفت	
ادو کیمیائی ترکیب ۳۱۸ - خلاصہ ۳۲۱ - سوالات ۳۲۲ -	
۳۲۴ تا ۳۲۹	متفرق سوالات
۳۳۰ تا ۳۳۹	پرچہ جات امتحان انٹرمیڈیٹ (جامعہ عثمانیہ)
۳۴۰ تا ۳۵۱	فہرست اصطلاحات





# فصل (۱)

## کیمیا اور کیمیائی تغیر

**کیمیا** علم کیمیا کی بدولت ہم ہر قسم کی مادی شے کی ماہیت و ترکیب معلوم کر سکتے ہیں۔ روزمرہ زندگی میں ہم بہت سی چیزوں کو دیکھتے اور استعمال کرتے ہیں۔ مثلاً پانی، کوئلہ، مٹی، پتھر وغیرہ۔ لیکن جب کیمیائی نقطہ نظر سے ان کا مطالعہ کریں تو ہمیں بعض دلچسپ امور کا انکشاف ہوتا ہے۔ چنانچہ جب ہمیں معلوم ہوتا ہے کہ کوئلہ اور پیرا کیمیائی طور پر بالکل یکساں ہوتے ہیں۔ گھریلو اور سنگ مرمر ایک ہی قسم کی اشیاء ہیں۔ مٹی کا تیل کاربن اور ایٹھرجن کا مرکب ہے۔ شکر و کاغذ کاربن۔ ایٹھرجن اور آکسیجن پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اور پانی کو خواہ دنیا کے کسی حصہ سے حاصل کیا جائے اس کی ترکیب غیر متغیر رہتی ہے تو ہماری حیرت کی کوئی انتہا نہیں رہتی۔ جب ہم ان تغیرات کا مطالعہ کرتے ہیں جو لکڑی کو جلانے پر۔ عکاسی کی تختی کو روشنی میں عیاں کرنے پر یا برقی رو کو نوک کے محلول میں گزارنے پر واقع ہوتے ہیں تو علم کیمیا سے ہماری دلچسپی بڑھ جاتی ہے۔ علاوہ ازیں جب ہمیں معلوم ہوتا ہے کہ کیمیا کی مدد سے ہم ایک زہریلی گیس (کلورین) اور باسانی جلنے والی دھات (سڈیم) کو باہم مرکب کر کے معمولی نمک حاصل کر سکتے ہیں جو ہماری غذا کا ایک اہم جز ہے یا ہیرہ۔ زینیم۔ ربر اور مختلف قسم کے ادویہ مصنوعی طور پر تیار کر سکتے ہیں تو ہمیں

اندازہ ہوتا ہے کہ کیمیا ہمارے لئے کتنا مفید علم ہے۔

برتھیلو (Berthelot) نے کیمیا کو سب سے بڑا تخلیقی علم قرار دیا۔  
 کیمیا واں تارکول سے (جو سیاہ، بدبودار، لزج مائع ہے اور بظاہر ایک بیکار شے ہے)  
 ایک خوش ذائقہ شکر، ایک خوشبودار عطر یا نہایت زہر دہلی شے تیار کر سکتا ہے۔  
 کیمیا واں اشیاء کو تحلیل کر کے ان کی ماہیت دریافت کرنا اور ان کے اجزاء کو حاصل  
 کرتا ہے۔ پھر ان اجزاء کو جوڑ کر مختلف قسم کی چیزیں بناتا ہے جن میں سے بعض ایسی  
 بھی ہوتی ہیں جن کا وجود دنیا میں پہلے نہ تھا۔ ہماری توانائی ان کیمیائی عملوں سے  
 پیدا ہوتی ہے جو ہمارے جسم میں واقع ہوتے رہتے ہیں۔ کیمیا واں ان عملوں کی  
 ماہیت دریافت کرتا اور انسانی امراض اور تکالیف کے ازالہ کی کوشش کرتا ہے۔  
 کیمیا واں نئی نئی صنعتوں کی ایجاد کرتا اور پیرائی صنعتوں کے لئے جدید قاعدے  
 وضع کرتا ہے۔ پس کیمیا اپنی دلچسپی اور فائدیت کے لحاظ سے سائنس کا اہم ترین شعبہ ہے۔  
 کیمیا کا ارتقاء جب سے انسان نے تہذیب و تمدن کی راہ سمجھالی اسی وقت  
 سے اس نے کیمیا سے مدد لی تھی شروع کر دی۔ ابتدا میں کیمیا  
 کی حیثیت زیادہ تر ایک 'فن' کی سی تھی۔ مصر میں اس کو آنا فروغ ہوا کہ دنیا کے  
 قدیم نے اس کو ایک 'مصری فن' قرار دیا۔ اور اس کے لئے 'کیمیا' کی اصطلاح وضع  
 کی گئی۔ یہ مصری زبان کے لفظ کیمی (Chemi) سے ماخوذ ہے جس کے معنی 'سیاہ'  
 یا 'مصری' یا ہر دو کے ہیں۔ اہل مصر کو فلز کاری، شیشہ و رنگ کی صنعت،  
 عطر و ادویات کی تیاری کے متعلق کافی معلومات حاصل تھیں۔ مصر کے علاوہ  
 اہل 'اشوریا'، 'شام'، 'چین' اور ہندوستان میں کیمیا کو تھوڑی بہت ترقی ہوئی۔

مصر سے یہ علم یونان پہنچا۔ اہل یونان کو عمل اور تجربہ سے بہت کم دلچسپی تھی۔ انہوں نے کیمیا کے نظری پہلو پر توجہ کی۔ دیمقراطیس (Democritus) نے جابر کا تخمیل اور امپیڈوکلس (Empedocles) نے چار عناصر کا نظریہ پیش کیا۔ یونانی حکما میں ارسطو (Aristotle) سب سے زیادہ مشہور ہے جس کے خیالات سے صدیوں تک متقدمین نے فائدہ اٹھایا۔ یونان ہی میں کیمیا گری کا تخمیل پیدا ہوا۔ اور کم ظرف دھاتوں کو سونے میں تبدیل کرنے کی کوشش شروع ہوئی۔

یونان سے علم کیمیا عربوں کے ہاتھ میں منتقل ہوا۔ عرب کیمیا دانوں نے 'عمل' اور 'نظریہ' کو باہم متحد کر دیا اور پروفیسر ہولمیارڈ (Holmyard) کے خیال میں یہی ان کا سب سے بڑا کارنامہ ہے اور اس کی بدولت کیمیائے حقیقی سائنس کی حیثیت حاصل کر لی۔ عرب کیمیا دانوں میں جابر بن حیان، رازی اور بوعلی سینا نہایت مشہور ہیں۔ انڈس میں کیمیا کو خاص طور پر فروغ ہوا اور وہاں سے یہ علم تمام یورپ میں پھیل گیا۔

دور جدید کے آغاز سے پیشتر کیمیا کو تین مختلف ادوار میں سے گزرا پڑا۔ (۱) کیمیا گری (Alchemy) قدیم زمانے سے پندرہویں صدی عیسوی تک۔ (۲) طبی کیمیا (iatrochemistry) سولہویں و سترہویں صدی۔ (۳) فلاجسٹن نظریہ (Phlogiston Theory) اٹھارویں صدی۔

کیمیا گری کے دور کے مشہور علما جابر بن حیان کے علاوہ راجر بیکن (Roger Bacon) اور بیسلی ولینٹائن (Basil Valentine) تھے۔ اس دور میں کیمیا کا اصل مقصد سونے کی تیاری سمجھا جاتا تھا۔ گو کیمیا گروں کو عملاً اپنے مقصد میں ناکامی ہوئی تاہم ان کی بدولت کیمیا کو سادہ تجربی قاعدے حاصل ہوئے۔

جواب تک استعمال کئے جاتے ہیں۔ مثلاً کشید، تصعید، تقطیر وغیرہ کے عمل اور بعض دھاتوں، ترشوں اور نمکوں کی تیاری کے قاعدے۔

پیراسلسس (Paracelsus ۱۴۹۳-۱۵۴۱) نے کیمیا کا مقصد ادویات کی تیاری قرار دیا اور اس میں کیمیا دانوں کو کافی کامیابی ہوئی۔ اس دور میں فان ہلمنٹ (Van Helmont) اور لیمیری (Lemery) کے نام قابل ذکر ہیں۔ فان ہلمنٹ نے بعض گیسوں کا مطالعہ کیا۔ لیمیری نے کیمیا کی ایک قاموس تیاری کی اور پہلی مرتبہ 'تعمیر نامیاتی' اور 'نامیاتی کیمیا' میں امتیاز کیا۔ اس دور میں ادویات کی تیاری کے علاوہ شیشہ کی صنعت، فلزہ کاری، برتن سازی، رنگوں کی صنعت اور نامیاتی و غیر نامیاتی مرکبات کی تیاری میں کافی ترقی ہوئی۔

طبیعی کیمیا کے آخری زمانے میں رابرٹ بائل (Robert Boyle -

۱۶۲۷-۱۶۹۱) نے اپنی کتاب 'لااری کیمیادان' (Sceptical Chemist) میں متقدمین و معاصرین کے خیالات پر نکتہ چینی کی۔ عنصر و مرکب کے فرق کو واضح کیا اور 'الف' کے نظریہ سے کیمیائی ترکیب کی توجیہ کی۔ اس کے بعد اسٹال (Stahl) نے فلا جسٹن کا نظریہ پیش کیا جو کافی عرصہ تک مقبول رہا۔ اس سے معلوم کہ کیمیائی واقعات کی توجیہ میں مدد مل گئی۔ اسی زمانہ میں گیسوں کی کیمیا کا آغاز ہوا۔ بائل نے اپنا مشہور کلیمٹیس کیا۔ بلیک (Black) نے کاربن ڈائ آکسائیڈ - شیلے نے (Scheele) نے کلورین اور آکسیجن اور بریٹلی (Pristley) نے آکسیجن کا انکشاف کیا۔

لیوایزیے (Lavoisier - ۱۷۴۳-۱۷۹۴) کی کوششوں کی

بدولت جدید کیمیا کا آغاز ہوا۔ اس نے احترامی کا جدید نظریہ پیش کر کے فلاسٹن نظریہ کا خاتمہ کر دیا۔ اور 'بقائے مادہ کے کلیہ' پر تجربات کر کے کیمیا کو 'کئی علوم' کے زمرہ میں داخل کر دیا۔ پراؤسٹ (Proust) نے مستقل تناسبوں - ڈالٹن (Dalton) نے ضعفی تناسبوں اور ریشٹر (Richter) نے وزن معادل کے کلیہ دریافت کئے اور ان کی توجیہ ڈالٹن (۱۷۶۶-۱۸۲۴) نے نظریہ جوہر سے کی۔ گے لوساک (Gay Lussac) کے صحیح ترکیب کے کلیہ کی توجیہ کیلئے آواگادرو (Avogadro) نے سالمات کا نظریہ پیش کیا۔ ان نظریوں کو جدید کیمیا کا سنگ بنیاد سمجھا جاتا ہے۔

یہاں برزیلیس (Berzelius - ۱۷۷۹-۱۸۴۸) کا تذکرہ بھی ضروری ہے۔ جس نے کیمیا کے مختلف شعبوں میں تحقیقات کیں اور ان کی تنظیم و تدوین میں خاص حصہ لیا۔ اس کا سب سے بڑا کارنامہ 'برقی کیمیائی نظریہ' ہے جس میں کیمیائی الف مرکبات کی اہمیت اور ترکیبی جوہر کے طریق اجتماع کے متعلق معلومات فراہم کئے گئے۔ گویہ نظریہ نامیائی مرکبات کی صورت میں ناکام ثابت ہوا تاہم اس کی بدولت گرفت کا مسئلہ توجہ کا مرکز بن گیا۔ جرہارڈٹ (Gerhardt) - کے کوئے (Kekule) - آگ (Abegg) - وانٹ ہف (Vant Hoff) ورنر (Werner) وغیرہ کے نام اس خصوص میں قابل ذکر ہیں۔

۱۸۲۸ء میں ویہلر (Wöhler) نے مصنوعی طور پر یوریا تیار کر کے کیمیا دانوں کو نئے راستے پر گامزن کر دیا جس کے باعث انیسویں صدی میں نامیائی کیمیا اور نامیائی صنعتوں کو بڑا فروغ ہوا۔ اور آج تک اس شعبہ میں ترقی ہو رہی ہے۔

نامیاتی کیمیا کے علاوہ انیسویں صدی میں سالمی اوزان اور وزن جوہر کی پیمائشات پر خاص طور پر توجہ کی گئی۔ مندرجہ ذیل (Mendeleef - 1834 - 1907) نے دوری جدول کی تدوین کی جس سے غیر نامیاتی کیمیا کا مطالعہ دلچسپ اور آسان ہو گیا۔ لارڈ ریلے (Rayleigh) اور ریمزے (Ramsay) نے غیر فعال گیسوں کا انکشاف کیا۔ علاوہ انہیں کیمیائی تعامل کی ماہیت اور اسباب کی دریافت کی کوششیں کی گئیں جس کی بدولت رفتار تعامل، کیمیائی توازن اور اثر کمیت کے نئے تصور پیدا ہوئے۔ ہیزجر کیمیا کو کافی ترقی ہوئی۔ اس ضمن میں برتھولے (Bertho - 11et) ولہلمی (Wilhelmy) - برتھیلو (Berthelot) - گلڈبرگ اور وائگے (Guldberg & Waage) - ہس (Hess) - تھامسن (Thomsen) اور نرنسٹ (Nernst) کی تحقیقات خاص طور پر اہم ہیں۔

انیسویں صدی کے آغاز میں وولٹا (Volta) نے برقی موچہ تیار کیا تو اسی وقت برقی کیمیا کی داغ بیل پڑ گئی۔ کیونڈش (Cavendish) - نکلسن اور کارلائل (Nicholson & Carlisle) اور ڈیوی (Davy) نے برقی روش سے کیمیائی تحلیل و تشریح میں مدد دی۔ فیراڈے (Faraday - 1791 - 1867) نے برقی پائیدگی کے کلیات دریافت کئے اور آرنہیئس (Arrhenius) نے نظریہ روایت پیش کیا۔

انیسویں صدی کے اختتام پر برقیہ، لاشعاع اور تابکاری کے انکشافات نے کیمیا میں ایک انقلاب پیدا کر دیا۔ اور کیمیا داں جوہر کی ساخت - کیمیائی ترکیب کے

اسباب اور مرکبات کی ساخت وغیرہ کی توضیح و تشریح میں از سر نو مصروف ہو گئے جن سے بعض اہم نتائج حاصل ہوئے۔ جدید تحقیقات کے سلسلہ میں سمر-جے-جے-ٹامسن (Sir. J. J. Thompson) - لارڈ روتھرفورڈ (Lord Rutherford) - مادام کیوری (Mme. Curie) - رونٹگن (Röntgen) - موسلے (Moseley) - بور (Bohr) - لیونس اور لائل (Lewis & Langmuir) وغیرہ کے نام خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔

**طبیعی کیمیا** یوں تو طبیعی کیمیا کا آغاز بائل کے کلیہ کے ساتھ ہو چکا تھا۔ لیکن اس کو کیمیا کے علیحدہ شعبہ کی حیثیت اور سٹوالڈ

(Ostwald) کی کوششوں کی بدولت ملی۔ اس سے مراد کیمیا کا وہ شعبہ ہے جس میں کیمیائی تغیر کے کلیات۔ کیمیائی تغیر پر طبیعی حالات کے اثرات۔ کیمیائی تغیر کے اسباب۔ مرکبات کی ساخت وغیرہ پر بحث کی جاتی ہے۔ کیمیا کے اس نوعمر شعبہ نے اب اپنی ترقی کر لی ہے کہ اس کو چند ذیلی شعبوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ مثلاً برقی کیمیا، کیمیائی حرکیات، حرکیمیا، جوہری کیمیا، ضیائی کیمیا، لسنوٹی کیمیا، حیاتی کیمیا وغیرہ۔ کتاب ہدایہ طبیعی کیمیا کے ابتدائی اصولوں کا مطالعہ کرینگے۔

**عناصر اور مرکبات** | اشیاء کو عناصر اور مرکبات کی جماعتوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ بائل (Boyle) اور بعد ازاں لہوازے

(Lavoisier) نے عنصر کی یوں تعریف کی کہ یہ وہ شے ہے جس کو سادہ تر اشیاء میں تحلیل نہیں کیا جاسکتا۔ دو یا زیادہ عناصر کی ترکیب سے جو شے حاصل ہوتی ہے وہ مرکب کہلاتی ہے۔ تحلیل پذیری کے علاوہ عنصر کی خصوصیت یہ بھی ہے کہ اس کا دوری جدول (فصل ۱۴) میں



ایک خاص مقام ہوتا ہے۔ حالیہ تحقیقات سے معلوم ہوتا ہے کہ بعض بھاری عناصر (یورینیم، ٹھویریم، ریڈیم وغیرہ) خود بخود تحلیل ہو کر سادہ تر عناصر میں تبدیل ہوتے ہیں اور عناصر تحلیل پذیر نہیں۔ پس عنصر کی سادہ الفاظ میں تعریف وقت طلب ہے تاہم علمی طور پر مرکب اور عنصر کے فرق کو زمین نشین رکھنا چاہئے۔ چنانچہ اوسوالڈ (Ostwald) نے عنصر کی اس طرح تعریف کی کہ ”کیمیائی تغیر کے اثر سے اس کے وزن میں صرف اضافہ ہوتا ہے اور یہ پیش اور دباؤ کی ہر حد پر قیام پذیر ہوتا ہے۔“ مرکبات کا یہ حال نہیں ہوتا۔

تجربات سے معلوم ہوتا ہے کہ تمام مادی اشیاء نوے مختلف عناصر سے بنی ہوئی ہیں لیکن دنیا میں بے شمار مرکبات پائے جاتے ہیں۔

**طبیعی و کیمیائی تغیر** کائنات میں مادی اشیاء کو مختلف تغیرات لاحق ہوتے رہتے ہیں۔ ان میں سے بعض عارضی ہوتے ہیں اور کسی مقوی سبب کے زیر عمل واقع ہوتے ہیں لیکن اس سبب کو دور کرنے پر شے اپنی اصلی حالت پر آ جاتی ہے۔ اس قسم کے تغیرات کو طبیعی تغیرات کہتے ہیں۔ مثلاً لوہے کی سلاخ کو گرم کرنے پر اس کے طول میں کسی قدر اضافہ ہوتا ہے لیکن سرد کرنے پر سلاخ ٹکڑ جاتی اور اپنا اصلی طول اختیار کر لیتی ہے۔ گرم کرنے پر پانی بھاپ میں تبدیل ہوتا ہے اور بھاپ میں گیس کے خواص پائے جاتے ہیں۔ لیکن بھاپ کو سرد کرنے پر پانی کے قطرے بنتے ہیں۔ اسی طرح پانی کو صفر درجہ ثمری تک ٹھنڈا کیا جائے تو یہ برف میں تبدیل ہوتا ہے جو ایک ٹھوس شے ہے۔ لیکن برف کو پگھلائے پر پانی بنتا ہے۔ پس متذکرہ مثالوں میں لوہے اور پانی کو محض عارضی یا طبیعی تغیر لاحق ہوتا ہے۔

بعض وقت اشیاء مستقل طور پر متغیر ہوتی ہیں اور ان کو اپنی اصلی حالت میں لانا آسان کام نہیں۔ اس قسم کے تغیر کو کیمیائی تغیر کہتے ہیں۔ کیمیائی تغیر میں شے کی تبدیلی ایک حرکت مکمل ہوتی ہے اور بظاہر معلوم ہوتا ہے کہ شے کی ماہیت بدل گئی۔ چنانچہ لوہے کے تار کے سرے کو جلا کر ایک کسکجن سے بھرے ہوئے استوائے میں داخل کیا جائے تو نہایت تیز روشنی سے جلتا ہے۔ جلنے کے عمل موقوف ہونے کے بعد ایک بھورا سفوف حاصل ہوتا ہے جس کے خواص لوہے سے مختلف ہوتے ہیں۔ یہ شے لوہے اور ایک کسکجن کا مرکب ہے۔ اس سے پھر لوہا حاصل کرنا چاہیں تو اس کو بھٹی میں کوئلہ کے ساتھ گچھلانا پڑتا ہے۔ اسی طرح برقی رو گزارنے پر پانی دو گیسوں (ہائیڈروجن اور آکسیجن) میں بٹ جاتا ہے جن کے خواص پانی سے بالکل مختلف ہوتے ہیں۔ ان سے پھر پانی حاصل کرنا ہوتو ان کے آمیزہ میں برقی شرارہ گزارنا پڑتا ہے۔

کیمیائی تغیر کو کیمیائی عمل یا کیمیائی تعامل بھی کہا جاتا ہے۔ کیمیائی تعامل میں حصہ لینے والی اشیاء کو متعامل اشیاء اور تعامل سے بننے والی اشیاء کو تعاملی حاصل کہتے ہیں۔

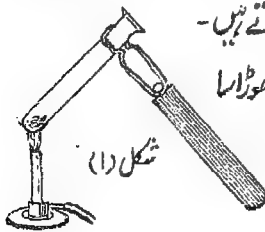
کیمیائی تعامل کی خصوصیات  
Chemical reactions

دھات ہے۔ اس کی مخصوص کثافت ہوتی ہے۔ اور یہ ہلکے ہائیڈروکلورک تیز میں حل ہو کر ہائیڈروجن گیس خارج کرتا ہے۔ آکسیجن ایک بے رنگ، بے بو اور بے مزہ گیس ہے۔ جب ان دو اشیاء کا تعامل ہوتا ہے تو ایک بھورا سفوف حاصل ہوتا ہے۔ یہ لوہے کا زنگ ہے جو نہایت بد مزہ شے ہے اور لوہے سے کافی بھاری ہوتا ہے۔ نیز

ہائیڈروکلوک ترشہ کے عمل سے ہائیڈروجن آزاد نہیں کرتا۔ پس لوہے اور آکسیجن کی ترکیب سے جو مرکب بنتا ہے اس کے خواص ان دونوں سے مختلف ہوتے ہیں۔

متعالیٰ اشیاء اور متعالیٰ مصلوں کے خواص میں جو فرق ہوتا ہے اس کی مزید توضیح معمولی نمک اور شکر سے کی جاسکتی ہے۔ معمولی نمک ایک سفید ٹھوس ہے اور نہ صرف غیر مضر شے ہے بلکہ انسانی غذا کے ضروری جز کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ بات نہایت تعجب خیز ہے کہ یہ شے ایک زہریلی گیس (کلورین) اور اشتعال پذیر دھات (سوڈیم) کی ترکیب کا نتیجہ ہے۔ اسی طرح شکر جو نہایت خوش ذائقہ شے ہے اور ہر قسم کی شیرنی کا جز و ملائیک ہے کاربن (یا کوئلہ)۔ ہائیڈروجن (اخترق پذیر گیس) اور آکسیجن (اخترق انگیز گیس) جیسے مختلف خواص کے عناصر پر مشتمل ہوتی ہے۔ پس کیمیائی تعالٰیٰ کی سب سے بڑی خصوصیت یہ ہے کہ تعالٰیٰ سے جو اشیاء بنتی ہیں وہ متعالیٰ اشیاء سے طبیعی و کیمیائی خواص میں مختلف ہوتی ہیں۔

کیمیائی تعالٰیٰ کی ایک اور اہم خصوصیت یہ ہے کہ اس میں یا تو حرارت خارج ہوتی ہے یا جذب ہوتی ہے۔ ہائیڈروجن اور آکسیجن کی ترکیب سے حرارت کی اتنی زیادہ مقدار خارج ہوتی ہے کہ اگر ان کے دوران میں پلاٹینم کا نارتاس میں لایا جائے تو یہ سرخ ہو جاتا ہے۔ گندک اور کوئلہ کی ترکیب سے کاربن ڈائی سلفائیڈ بنتا ہے تو اس قدر حرارت جذب ہوتی ہے کہ دھکنے ہوئے کوئلے تقریباً بجھ جاتے ہیں۔



تجربہ (۱)۔ ایک صاف تھانی ملی میں تھوڑا سا نیلا تھو تھالو اور چپٹے کی مدد سے اس کو نشستیں مل پر بہ احتیاط گرم کرو (شکل ۱)۔ دیکھو کہ مادہ کا

نیلگوں رنگ بندرت بچہ دم پڑتا ہے اور آخر کار مادہ تقریباً بے رنگ ہو جاتا ہے۔ تم یہ بھی دیکھو گے کہ انتحالی نلی کے بالائی حصہ پر اشک کے قطرات جمع ہوتے ہیں۔ ان کا نیلے اور سرخ نفیس سے امتحان کرو۔ نفیس پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ یہ فی الحقیقت پانی کے قطرات ہیں۔ اب گرم مادہ کو ٹھنڈا کرو اور اس پر پانی کے چند قطرے ڈالو۔ دیکھو کہ اس کا نیلگوں رنگ عود کر رہا ہے۔ پس گرم کرنے پر یہ نابیدہ ہو جاتا ہے اور پانی ملانے پر پھر آئیدہ مرکب بنتا ہے۔ آئیدہ مرکب ہے۔ گرم کرنے پر یہ نابیدہ ہو جاتا ہے اور پانی ملانے پر پھر آئیدہ مرکب بنتا ہے۔

تجربہ (۲)۔ ایک انتحالی نلی میں تھوڑا سا پوٹاشیم کلورائیڈ لے کر اس کو پانی میں حل کرو اور سلوڑا ٹیسٹ ٹیوب کا محلول ملاؤ۔ محلول صاف رہتا ہے۔ کوئی رسوب نہیں بنتا۔ ایک دوسری خشک نلی میں پوٹاشیم کلورائیڈ لو۔ اس کو گرم کرو۔ جب مرکب کھٹھنے لگتا ہے تو اس میں گیس کے بلبلے نکلتے ہیں۔ انتحالی نلی میں جلتی ہوئی پچھلی داخل کرو۔ یہ بھرک اٹھتی ہے۔ پس پوٹاشیم کلورائیڈ کو گرم کرنے پر کسیجن گیس خارج ہوتی ہے۔ جب گیس کا اخراج موقوف ہو جائے تو مادہ کو ٹھنڈا کرو۔ اس کو پانی میں حل کرو، سلوڑا ٹیسٹ ٹیوب کا محلول ملاؤ۔ سفید رسوب بنتا ہے جس سے پوٹاشیم کلورائیڈ کی موجودگی کا پتہ چلتا ہے۔

پس پوٹاشیم کلورائیڈ گرم کرنے پر کیمیائی طور پر متغیر ہوتا ہے۔ اور پوٹاشیم کلورائیڈ اور کسیجن میں تبدیل ہوتا ہے جن کے خواص پوٹاشیم کلورائیڈ سے مختلف ہوتے ہیں۔

**کیمیائی تعامل کے وقوع**  
اور جب تک یہ حالات قائم نہ کئے جائیں تعامل واقع نہیں ہوتا۔ اس کے لئے سب سے پہلے یہ ضروری ہے کہ متعامل اشیاء کو ایک دوسرے کے قریب لایا جائے اور باہم اتصال اور تماس کا موقع دیا جائے۔ فاسفورس یا آئیوڈین کو

تعال کے بغیر بازو رکھا جاسکتا ہے لیکن جونہی کہ ان دونوں کو تماس کا موقع دیا جاتا ہے نہایت تندی سے تعال ہوتا ہے اور فاسفورس آئیوڈائیڈ بنتا ہے۔ متعال اشیاء کا باہم تماس حالت محلول میں نہایت آسانی سے ہوتا ہے۔ چنانچہ ٹھوس سوڈیم بائی کاربونیٹ اور ٹھوس ٹارٹرک ترشہ کو باہم ملانے پر کوئی تعال نہیں ہوتا۔ لیکن ان کے محلولوں کو ملا یا جائے تو فوراً تعال ہوتا ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس خارج ہوتی ہے۔ اکثر تعاملات محلول میں سرعت سے واقع ہوتے ہیں۔ کیونکہ محلول میں اشیاء نہایت باریک ذرات کی حالت میں ہوتی ہیں۔ اور ان کو آپس میں مس کرنے کا اچھا موقع ملتا ہے۔ نیز یہ ایک معروف واقعہ ہے کہ اکثر گیسوں دباؤ کے تحت تیزی سے تعال کرتی ہیں۔ اس لئے کہ دباؤ کے تحت گیسوں ذرات نہایت قریب آجاتے ہیں۔

حرارت سے کیمیائی تعال میں بالعموم تیزی پیدا ہوتی ہے۔ بعض صورتوں میں تعال کے آغاز کے لئے حرارت کا استعمال نہایت ضروری ہے۔ مثلاً لائٹروجن اور آکسیجن کا آمیزہ معمولی تپش پر تعال کے بغیر صد دراز تک قائم رہتا ہے لیکن اگر آمیزہ کو سرخ حرارت تک گرم کریں تو فوراً تعال شروع ہوتا ہے۔ اسی طرح مرکبوں کو آکسائیڈ کو پارہ اور ایجن میں تحلیل کرنے کے لئے اس کو گرم کرنا ضروری ہے۔

حرارت کے علاوہ اکثر اشیاء روشنی کے زیر اثر تعال کرتی ہیں۔ کیمیائی تعاملات پر روشنی کا اثر اتنا باہم اور وسیع ہے کہ اس کا مطالعہ طبیعی کیمیا کے ایک علیحدہ شعبہ (ضیائی کیمیا) میں کیا جاتا ہے۔ یہاں صرف ایک مشہور مثال پر اکتفا کیا جاتا ہے۔ لائٹروجن اور کلورین کے آمیزہ کو تاریکی میں کسی قسم کے تغیر کے بغیر صد دراز تک محفوظ رکھ سکتے ہیں۔ تاریکی میں اس کو کافی بلند تپش تک گرم کرنے کے باوجود نمایاں

طور پر تعامل واقع نہیں ہوتا۔ لیکن اگر گنسی آمیزہ کو دھوپ میں رکھا جائے یا اس میں جلتی ہوئی مشعل داخل کی جائے تو دھماکے سے تعامل ہوتا ہے اور ہائیڈروجن کلورائیڈ مرکب بنتا ہے۔ علی طور پر روشنی کے اثر کا سب سے اہم استعمال عکاسی میں ہوتا ہے جہاں روشنی کے اثر سے چاندی کے مرکبات تحلیل ہوتے ہیں۔ اور عکاسی کے کاغذ پر سیاہ دھبے پڑتے ہیں۔

اکثر کیمیائی تعاملات برقی رو کے ذریعہ بہرہ رسانی واقع کروائے جاسکتے ہیں۔ چنانچہ ہائیڈروجن کلورائیڈ محض گرم کرنے پر (۱۵۰۰° حر تک) تحلیل نہیں ہوتا۔ لیکن اس کے آبی محلول میں برقی رو گزارنے پر اس کی فوراً تحلیل ہوتی ہے اور کلورین و ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہیں۔ اسی طرح ہائیڈروجن اور آکسیجن کے آمیزہ میں برقی شرارے گزارنے پر فوراً پانی بنتا ہے۔

حرارت، نور اور برق کے علاوہ بعض دیگر طبیعی اثرات کیمیائی تغیر میں مدد ہوتے ہیں۔ اس کی ایک دلچسپ مثال کاربن ڈائی سلفائیڈ کی تحلیل ہے۔ اگر پارہ کے دھماکے مرکب کے ساتھ کاربن ڈائی سلفائیڈ کی کچھ مقدار انتخابی ملی میں بند کر دی جائے اور دھماکہ مڑا کو دھکے کا موقع دیا جائے تو کاربن ڈائی سلفائیڈ اپنے اجزائے ترکیبی میں بٹ جاتا ہے۔ دھماکے کا باعث جودھکا ہوتا ہے وہ کاربن ڈائی سلفائیڈ کی تحلیل کرتا ہے۔

اکثر کیمیائی تعاملات کے متعلق ایک اور دلچسپ بات یہ دیکھی گئی کہ بعض ایسے اشیاء کی موجودگی میں واقع ہوتے ہیں جو خود کیمیائی طور پر تغیر نہیں ہوتے۔ مثلاً کاربن آکسائیڈ اور آکسیجن گیسوں کا آمیزہ بالکل خشک ہو تو اس آمیزہ پر حرارت در روشنی یا برق کا عمل غیر متاثر ثابت ہوتا ہے اور کیمیائی تغیر نمایاں نہیں ہوتا۔ لیکن گنسی آمیزہ میں رطوبت موجود ہوا تو

اس کو جلایا جائے تو فوراً تعامل واقع ہوتا ہے۔ اسی طرح ہائیڈروجن اور آکسیجن کا آمیزہ ابھی پلانٹیم کی موجودگی میں خود تعامل کرتا ہے۔ اسی اشیاء جو دیگر اشیاء کے تعامل میں مدد ہوتی ہیں اور خود کیمیائی طور پر غیر متغیر رہتی ہیں حامل یا تماسی اشیاء کہلاتی ہیں اور ان کے عمل کو حملان یا تماس کہتے ہیں۔

**کیمیائی تغیر کی قسمیں** کیمیائی تغیرات مختلف قسم کے ہوتے ہیں۔ سرسری طور پر ان کی حسب ذیل جماعتیں بنائی جاسکتی ہیں۔

(۱) **کیمیائی ترکیب** - جب دو اشیاء کی ترکیب سے ایک نئی شے بنتی ہے تو اس عمل کو کیمیائی ترکیب کہتے ہیں۔ مثلاً ہائیڈروجن کلورائیڈ اور امونیا کیسول کی ترکیب سے امونیم کلورائیڈ مرکب بنتا ہے۔ جب عناصر کی براہ راست ترکیب سے مرکب بنایا جائے تو اس کو تالیف کہتے ہیں۔ مثلاً لوہے اور گندک کے آمیزے کو گرم کرنے پر پیرو فوسفر ترکیب کھاتے ہیں اور فوسس سلفائیڈ مرکب بنتا ہے۔

کیمیائی ترکیب کی مختلف صورتیں یہ ہو سکتی ہیں :-  $a + b = ab$  ،  
 $a + b = ab + c$  ،  $a + b = ab + c + d$  ، جہاں 'a' ، 'b' ، 'c' سے عناصر مراد ہیں اور 'ab' ، 'c' وغیرہ مرکبات کو ظاہر کرتے ہیں۔

(ب) **کیمیائی تحلیل** - کیمیائی تحلیل ترکیب کا عکس ہے۔ اس میں ایک شے سے دو یا زیادہ سادہ اشیاء بنتی ہیں۔ مثلاً پوٹاشیم کلورائیڈ کو گرم کرنے پر پوٹاشیم خارج ہوتی ہے اور پوٹاشیم کلورائیڈ باقی رہتا ہے۔ نیز مرکب کو کہہ سائیڈ کو گرم کرنے پر پارہ اور آکسیجن بنتے ہیں۔ تحلیل کے عمل اس طرح واقع ہوتے ہیں :-  
 $ab = a + b$  ،  $ab + c = a + b + c$  وغیرہ جہاں 'a' ، 'b' ، 'c' عناصر کو اور

اے ج مرکبات کو ظاہر کرتے ہیں۔ Displacement or Replacement (ج) ہٹاؤ۔ ہٹاؤ کے عمل میں ایک مرکب پر ایک عنصر کے عمل سے دوسرا مرکب اور دوسرا عنصر حاصل ہوتا ہے۔ چنانچہ لکائے سلفیورک تیز تر پرجیت کے عمل سے ہائیڈرو جیس خارج ہوتی ہے اور زنک سلفیٹ مرکب بنتا ہے۔ ہٹاؤ کے عمل کے لئے عام مساوات  

$$A + B = C + D$$
 جہاں A ب ہوتی ہے۔ جہاں B د ہے۔ جہاں C ج اور D ب ہے۔  
 مرکبات ہیں۔

ہٹاؤ کے عمل میں ایک عنصر دوسرے عنصر کو مرکب سے ہٹا دیتا ہے جس کے باعث دوسرا عنصر آزاد ہو جاتا ہے اور پہلا عنصر حالت ترکیب میں تبدیل ہوتا ہے۔ ہٹاؤ کی ایک خاص صورت بدل ہے جس کی مثالیں نامیائی کیمیا میں ملتی ہیں۔ چنانچہ میتھین گیس پر کلورین کے عمل سے میتھائل کلورائیڈ اور ہائیڈروجن کلورائیڈ بنتے ہیں۔ بدل کا عمل ہٹاؤ ہے اس حد تک مختلف ہے کہ اس میں عنصر آزاد نہیں ہوتا۔  
 (د) دوہری تحلیل۔ دوہری تحلیل میں دو مرکبات کے تعامل سے دو نئے مرکبات حاصل ہوتے ہیں۔ مثلاً سوڈیم کلورائیڈ کو تیز تر سلفیورک تیز تر کے ساتھ گرم کرنے پر سوڈیم سلفیٹ اور ہائیڈروجن کلورائیڈ مرکبات بنتے ہیں۔ اس کے لئے عام مساوات یہ ہے۔  

$$A + B = C + D$$
 جہاں A ج اور B د ہے۔ جہاں C د اور D ج ہے۔

دوہری تحلیل کا عمل آبی محلول میں واقع ہوتا ہے۔ عام ایک مرکب رسوب کے طور پر نہیں ہوتا ہے۔ اسوقت اس عمل کو ترسیب کہتے ہیں۔ چنانچہ سلورنٹ ٹریٹ کے محلول میں سوڈیم کلورائیڈ کا محلول ملانے پر سلور کلورائیڈ کا رسوب اور سوڈیم ٹریٹ کے محلول بنتا ہے۔



(س) ہم ترکیبی - بعض وقت ایک مرکب اس طرح متغیر ہوتا ہے کہ اس کے عناصر کے تناسب میں کمی بیشی نہیں ہوتی بلکہ صرف اندرونی ترتیب بدل جاتی ہے جس کے باعث اس کے خواص بھی بدل جاتے ہیں۔ اس طرح جو نیا مرکب بنتا ہے وہ پہلے مرکب کا ہم ترکیب کہلاتا ہے اور اس تغیر کو ہم ترکیبی کہتے ہیں۔ چنانچہ ایمونیم سیانائیڈ گرم کرنے پر یوریا میں تبدیل ہوتا ہے۔ یہ دونوں کا وزن 'ناٹروجن' آکسیجن اور ہائیڈروجن کے مرکبات ہیں۔ اور ان دونوں میں ان عناصر کا تناسب یکساں ہوتا ہے۔ لیکن دونوں میں عناصر کی ترتیب مختلف ہوتی ہے۔ اور دونوں کے خواص جدا گانہ ہوتے ہیں۔

مندرجہ بالا جماعت بندی میں کیمیائی تعامل میں حصہ لینے والی اشیاء کی نوعیت کو مطلق پیش نظر نہیں رکھا گیا۔ چنانچہ ہر عنصر کا دوسرے عنصر سے امتزاج کیمیائی ترکیب کہلا سکا۔ لیکن اس عمل میں آکسیجن حصہ لے تو اس کو آکسائیڈیشن (نکسید) کہتے ہیں۔ آکسائیڈیشن کا عمل تیز ہوا اور روشنی بھی خارج ہوتا اس کو احتراق کہتے ہیں۔ اگر ترکیب کے عمل میں ہائیڈروجن شریک ہو تو یہ ہائیڈروجنیشن (یا تخیل) کا عمل کہلاتا ہے۔ کلورین شریک ہو تو کلورینیشن اور اگر پانی حصہ لے تو ہائیڈریشن (یا آمیدگی) کہتے ہیں۔ اسی طرح پانی کے زیر عمل کسی نمک کی تحلیل کو آب پاشیدگی کہتے ہیں۔ اور اگر مرکب سے پانی خارج ہو تو یہ ناہیدگی کا عمل کہلاتا ہے۔

## خلاصہ

کیمیاء میں اشیاء کی ساخت اور ان کے کیمیائی تغیرات پر بحث کی جاتی ہے۔ طبیعی کیمیاء میں کیمیاء کے کلیات و نظریات کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

ادی اشیاء کو عناصر اور مرکبات کی جماعتوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ عنصر کی سادہ تر اشیاء میں تحلیل نہیں کی جاسکتی۔ لیکن مرکب کی تحلیل سے عناصر حاصل کئے جاسکتے ہیں۔ اشیاء کو طبیعی یا کیمیائی تغیر لاحق ہو سکتا ہے۔ طبیعی تغیر عارضی ہوتا ہے۔ لیکن کیمیائی تغیر مستقل تغیر ہے۔ کیمیائی تغیر کو کیمیائی تعامل بھی کہتے ہیں۔ جو شے کیمیائی طور پر تغیر ہوتی ہے اس کو متعامل اور تغیر سے بننے والی شے کو تعاملی حاصل کہتے ہیں۔

کیمیائی تعامل کی خصوصیت یہ ہے کہ تعاملی اصل کے خواص متعامل اشیاء سے بالکل مختلف ہوتے ہیں۔ نیز کیمیائی تعامل میں حرارت جذب یا خارج ہوتی ہے۔ کیمیائی تعامل کے وقوع کے لئے متعامل اشیاء کا باہمی اتصال ضروری ہے۔ حرارت، نور، برق وغیرہ کے ذریعہ کیمیائی تعامل کے وقوع میں مدد ملتی ہے۔ اکثر صورتوں میں کیمیائی تعامل کے وقوع کے لئے حال شے کی موجودگی بھی ضروری ہے۔

کیمیائی تعامل کی اہم صورتیں ترکیب، تحلیل، ہٹاؤ، دوہری تحلیل، تکسید و تخیل ہیں۔

## سوالات

- (۱) علم کیمیا کا ایک تاریخی خاکہ پیش کرو۔
- (۲) مرکب اور عنصر کی تعریف کرو۔ حسب ذیل اشیاء مرکب ہیں یا عنصر:-

زنگ، شکر، کوئلہ، لوہا، معمولی نمک اور پانی۔

(۳) کیمیائی تغیر اور طبیعی تغیر میں کیا فرق ہے؟ ہر ایک کی دو مثالیں دو۔

(۴) کیمیائی تغیر کے وقوع میں لانے کے لئے تم کو کونسی تدابیر اختیار کرو گے؟

(۵) لوہے اور زنگ کے خواص کا مقابلہ کرو۔ تم کیونکر ثابت کرو گے کہ زنگ لوہے

کا مرکب ہے؟

(۶) کیمیائی تغیر کی مختلف قسمیں بیان کرو۔ ان کی توضیح مثالوں سے کرو۔

## فصل (۲)

### کیمیائی ترکیب کے کلیات اور نظریہ جوہر

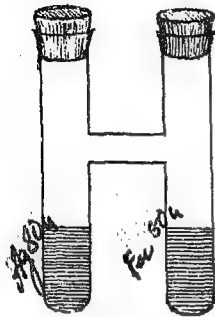
کئی نقطہ نظر سے کیمیائی تغیرات کا مطالعہ کیا جائے اور متعامل اشیاء کے اوزان اور حجموں کا لحاظ رکھا جائے تو حسب ذیل کلیات حاصل ہوتے ہیں :-

(۱) بقائے مادہ کا کلیہ - (۲) منتقل شدہ سبوں کا کلیہ - (۳) صفی شدہ سبوں کا کلیہ - (۴) اوزان معادل اور جوابی شدہ سبوں کا کلیہ - (۵) حجمی ترکیب کا کلیہ -

بقائے مادہ کا کلیہ | لیووازے (Lavoisier) نے اپنے تجربات سے نتیجہ نکالا کہ کسی ایک تجربہ میں متعامل اشیاء کا وزن تو عالمی حاصلوں کے وزن کے برابر ہوتا ہے۔ اس بنا پر اس نے بقائے مادہ کا کلیہ اخذ کیا جسے ان الفاظ میں بیان کیا جاتا ہے "کسی نظام کی کمیت نظام میں واقع ہونے والے تغیرات کے غیر تابع ہوتی ہے"۔ یعنی مادہ کو نہ تو فنا کیا جاسکتا ہے نہ اس کی از سر نو تخلیق کی جاسکتی ہے۔ مادہ صرف اپنی شکلیں بدلتا رہتا ہے۔

مختلف سائنس دانوں نے اس کلیہ کی تجربی تصدیق کی کوشش کی۔ چنانچہ لینڈ ولٹ (Landolt) کے تجربات سے معلوم ہوا کہ متعامل اشیاء اور تعاملی حاصلوں کے اوزان میں فی کروڑ ایک حصہ سے زیادہ کا فرق نہیں ہوتا۔

دوسرے تجربہ (۳)۔ حسب شکل (۲) ایک آئرن لو۔ اس کی ایک ساق میں فیرس



شکل (۲)

سلفیٹ کا تھوڑا سا محلول لو۔ دوسری ساق میں سلور سلفیٹ ڈالو۔ آہ کے کھلے سروں کو کاک سے بند کر دو۔ پورے آہ کو نہایت احتیاط سے کیمیائی ترازو پر تولو۔ بعد ازاں آہ کو ترچھا کر کے فیرس سلفیٹ اور سلور سلفیٹ کو آمیزش کا موقع دو دونوں کے تعامل سے چاندی آزاد ہوتی ہے۔ آہ کو تھوڑی دیر تک رکھ چھوڑو اور اس کو دوبارہ تولو۔ دونوں اوزان کا مقابلہ کرو۔ یہ تقریباً برابر ہوتے ہیں۔

آہ کو صاف کر کے اسی تجربہ کو حسب ذیل اشیاء کے ساتھ دہراؤ۔  
(ا) بائیڈروآئیڈوٹک ترشہ اور آئیڈوٹک ترشہ جن کی آمیزش سے آئیڈوٹین آزاد ہوتی ہے۔

(ب) سوڈیم سلفائیٹ اور آئیڈوٹین جن کے تعامل سے سوڈیم سلفیٹ اور سوڈیم آئیڈوٹائیڈ بنتے ہیں۔

(ج) کاوی پوٹاش کا محلول اور کلورل بائیڈریٹ جن سے کلوروفارم بنتا ہے۔  
مستقل تناسبوں کا کلیہ

اوزان میں معین تناسب پایا جاتا ہے اور مرکب کی ترکیب اس کے طریقہ تیاری کے غیر تابع ہوتی ہے۔  
پراؤسٹ (Proust) نے اپنے تجربات سے اس کلیہ کو اخذ کیا۔ اس کا خیال تھا کہ وہ تناسب جس میں عناصر باہم ترکیب کھاتے ہیں قدرت کی طرف سے معین

ہوتا ہے۔ اور اس کو کم و بیش کرنا انسان کی بساط سے باہر ہے۔ مشہور فرانسیسی کیمیادان برتھولے (Berthollet) اس اصول کا قائل نہ تھا اور وہ یہ سمجھتا تھا کہ مرکبات کی ترکیب مستقل نہیں ہوتی۔ اس نے اپنے دعویٰ کو تجربات سے ثابت کرنے کی کوشش کی۔ لیکن برتھولے نے جن اشیاء پر تجربات کئے وہ ایک سے زیادہ مرکبات کے آمیزے تھے۔ آخر کار تمام کیمیادانوں نے پراؤسٹ کے کلیہ کو تسلیم کر لیا۔ لہذا کیمیائی مرکب کی واحد خصوصیت یہ ہے کہ اس کے اجزاء کا تناسب مستقل ہوتا ہے۔ اور جب تک کسی شے کی ترکیب مستقل نہ ہو وہ مرکب نہیں کہلا سکتی۔ اس طرح جیلی آمیزے اور محلول (فصل ۱۰) مرکبات کے زمرہ سے خارج ہو جاتے ہیں۔

مستقل تناسبوں کے کلیہ کی تصدیق کے لئے معمولی نمک کی ترکیب پر غور کرو۔ اس کو تجزیہ خانہ میں مختلف قاعدوں سے تیار کیا جاسکتا ہے۔ مثلاً (۱) ایک استوانہ میں کلورین گیس لیکر اس میں کسی قدر گرم سوڈیم دھات اگن چمچہ کے ذریعہ داخل کرو۔ سوڈیم جل جلتی ہے اور معمولی نمک بنتا ہے۔

(۲) سوڈیم کاربونیٹ کے محلول میں ہلکایا بائیڈروکلورک ترشہ ملاؤ۔ ابال پیدا ہوتا ہے کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس خارج ہوتی ہے۔ اور نمک کا محلول بنتا ہے۔ اس کی تجزیہ یہ ٹھوس نمک حاصل کرو۔

(۳) سوڈیم کلورائیڈ کو امتحانی نلی میں گرم کرو۔ کم کسجی گیس خارج ہوتی ہے۔ اور نمک باقی رہتا ہے۔

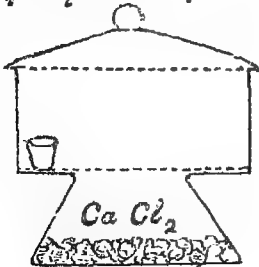
علاوہ ازیں قدرتی طور پر معمولی نمک سمندر کے پانی میں دیگر نمکوں کے ساتھ موجود رہتا ہے اور اس کی تخلیص سے خالص نمک حاصل کیا جاسکتا ہے۔ نیز بعض معدنوں میں یہ

چٹائی نمک کے طور پر پایا جاتا ہے۔ ان تمام ذرات سے حاصل ہونے والے نمونوں کی تشریح سے ثابت ہوتا ہے کہ ہر صورت میں نمک کے ستو حصوں میں سوڈیم کے ۳۹.۶۳ اور کلورین کے ۶۰.۳۷ حصے ہوتے ہیں۔ اس سے نتیجہ نکلتا ہے کہ مرکب کو خواہ کسی ذریعہ یا تدبیر سے حاصل کیا جائے اس کی ترکیب مستقل ہوتی ہے اور اجزاء کا تناسب غیر متغیر رہتا ہے۔

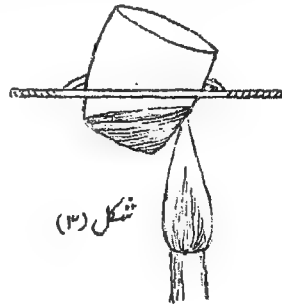
مستقل تناسبوں کے کلیہ کی رو سے ہر مرکب کی معین کیمیائی ترکیب ہوتی ہے اس کا عکس ہمیشہ درست نہیں ہوتا کیونکہ بعض ایسے مرکبات بھی پائے جاتے ہیں جن میں یکساں عناصر ایک ہی تناسب میں ترکیب شدہ ہوتے ہیں۔ لیکن جن کے طبیعی و کیمیائی خواص مختلف ہوتے ہیں۔ ان کو ہم ترکیب مرکبات کہتے ہیں۔

**مستقل تناسبوں کے کلیہ کی تصدیق** بحجرتہ (۴) (۱)۔ صاف کٹھالی میں تقریباً ۵۰ گرام تانبے کا

تڑا شامچیک ٹھیک تولو۔ اسپر بعدل طاقت کا ٹائٹلک ترشہ قطرہ بہ قطرہ ڈالو۔ جب پورا تانبہ حل ہو جائے تو محلول کو بہ احتیاط گرم کر کے خشک کرو (شکل ۳)۔ بعد ازاں اس کو تیز شعلہ سے گرم کرو۔ پورا مادہ سیاہ ہو جائیگا۔ یہ کارپورکسائیڈ ہے کٹھالی کو خشک کالہ (شکل ۴) میں ٹھنڈا کرو اور تولو۔ اس وزن میں سے تانبے کے وزن کو منہا کرنے پر



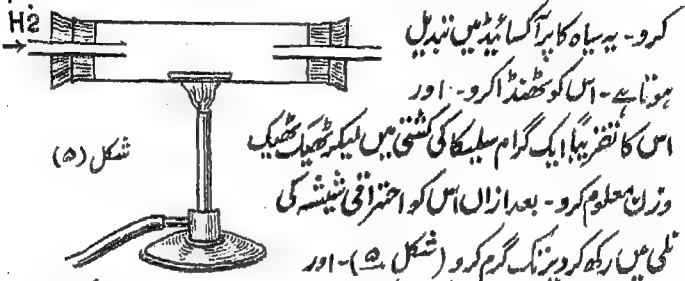
شکل (۴)



شکل (۳)

آکسیجن کا وزن معلوم ہو جاتا ہے۔ ان مشاہدات سے کاپر آکسائیڈ میں تانبے اور آکسیجن کا فی صد تناسب معلوم کرو۔

(ب)۔ تانبے کے معدنی میلاشائیٹ کی تھوڑی سی مقدار کو ہتھانی نلی میں گرم



کرو۔ یہ سیاہ کاپر آکسائیڈ میں تبدیل ہوتا ہے۔ اس کو ٹھنڈا کرو۔ اور اس کا تقریباً ایک گرام سلیکا کی کشتی میں بلیکریڈ ٹھیک وزن معلوم کرو۔ بعد ازاں اس کو احتراقی شیشہ کی نلی میں رکھ کر دیزنک گرم کرو (شکل ۵)۔ اور

ہائیڈروجن کی روگزرو کرو۔ کاپر آکسائیڈ کی تحویل سے تانبہ آزاد ہوتا ہے۔ سلیکا کی کشتی کو باہر نکال کر ٹھنڈا کرو۔ اور اس کو تونو۔ اس طرح تانبے کا وزن معلوم ہو جائیگا۔ بغیر وزن آکسیجن کے وزن کے برابر ہوگا۔ ان اعداد سے تانبے کے آکسائیڈ میں عناصر کا فی صد تناسب معلوم کرو۔

(ج)۔ کاپر سلفیٹ کے محلول میں کاوی سوڈا ملاؤ۔ کاپر ہائیڈر آکسائیڈ کا نیلگوں رسوب بنتا ہے۔ اس کو علیحدہ کر کے گرم کرو۔ یہ سیاہ کاپر آکسائیڈ میں تبدیل ہوتا ہے۔ اس مرکب کی تھوڑی مقدار لے کر تجربہ (ب) کی طرح عمل کرو۔ اور آکسائیڈ میں اجزاء کا فی صد تناسب معلوم کرو۔

۱۔ بے ج میں جو نتائج حاصل ہوتے ہیں ان کا مقابلہ کرو۔ تقریباً برابر ہوتے ہیں۔  
ضعفی تناسبوں کا کلیہ ”جب دو عناصر ایک سے زیادہ تناسبوں میں ترکیب کھا کر مختلف مرکبات بناتے ہیں تو“



ایک عنصر کی مقدار میں جو دوسرے عنصر کی معین مقدار سے ترکیب کھاتی ہیں۔ ایک دوسرے کے ساتھ سادہ تناسب رکھتی ہیں۔ مثلاً پارہ اور آکسیجن سے دو مرکبات مرکبورک آکسائیڈ اور مرکبورس آکسائیڈ بنتے ہیں۔ ان دونوں کے خواص جداگانہ ہوتے ہیں اور ان میں عناصر کا تناسب مختلف ہوتا ہے۔ مرکبورک آکسائیڈ میں وزن آکسیجن کے ایک حصہ سے پارہ کے ۱۲۶۵ حصے ترکیب کھاتے ہیں۔ لیکن مرکبورس آکسائیڈ میں وزن ایک حصہ آکسیجن سے ۲۵ حصے پارہ ترکیب کھاتا ہے۔ یعنی مرکبورک آکسائیڈ میں آکسیجن کے اکائی وزن سے پارہ کا جو وزن ترکیب کھاتا ہے۔ اس کی دوگنی مقدار مرکبورس آکسائیڈ میں آکسیجن کے اکائی وزن سے ترکیب کھاتی ہے۔

(۱) مرکبورک آکسائیڈ - پارہ : آکسیجن = ۱ : ۱۲۶۵

اور (۲) مرکبورس آکسائیڈ - پارہ : آکسیجن = ۱ : ۲۵

پس ان مرکبات میں آکسیجن کی اکائی مقدار سے ترکیب کھانے والے پارہ کی مقداروں میں سادہ ضلعفی رشتہ (۲ : ۱) پایا جاتا ہے۔

اسی طرح نائٹروجن کے کئی آکسائیڈز وجود پذیر ہیں۔ نائٹروس آکسائیڈ میں نائٹروجن اور آکسیجن کا تناسب ۷ : ۴ ہوتا ہے۔ نائٹرک آکسائیڈ میں ۸ : ۷ اور نائٹروجن پراکسائیڈ میں ۱۶ : ۷۔ ان مرکبات میں نائٹروجن کی معین مقدار کے ساتھ آکسیجن کی جو مختلف مقداریں ترکیب کھاتی ہیں۔ ان میں ۱ : ۲ : ۴ کا سادہ ضلعفی تناسب پایا جاتا ہے۔

کئی تشریح کے نتائج بالعموم فی صد کی رقوم میں بیان کئے جاتے ہیں۔ اور فیصد تناسبوں سے ضلعفی تناسبوں کے کلیہ کا گمان نہیں ہوتا۔ لیکن اگر فی صد تناسبوں کو

اضافی اوزان میں تبدیل کیا جائے تو ضعفی تناسبوں کے کلیہ کی فورا تصدیق کی جاسکتی ہے۔  
اضافی اوزان میں تبدیل کرنے کا قاعدہ یہ ہے کہ ایک عنصر کے وزن کو دوسرے عنصر کے وزن سے تقسیم کیا جائے۔

**مثال** - کاربن مانا کسائیڈ میں کاربن کی مقدار ۸۶.۶۲ فی صد ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ میں ۲۷.۶۲ فی صد ہوتی ہے۔ ان اعداد سے ضعفی تناسبوں کے کلیہ کی تصدیق کرو۔

(۱) کاربن مانا کسائیڈ میں کاربن ۸۶.۶۲ فی صد اور آکسیجن ۱۳.۳۸ فی صد ہوتی ہے۔

کاربن مانا کسائیڈ میں کاربن کی اکائی مقدار کے ساتھ آکسیجن کی  $\frac{۱۳.۳۸}{۸۶.۶۲} = ۱۶.۳۳$  مقدار ترکیب کھاتی ہے۔

(۲) کاربن ڈائی آکسائیڈ میں کاربن ۲۷.۶۲ فی صد اور آکسیجن ۷۲.۳۸ فی صد ہوتی ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ میں کاربن کی اکائی مقدار کے ساتھ آکسیجن کی  $\frac{۷۲.۳۸}{۲۷.۶۲} = ۲۶.۶۴$  مقدار ترکیب کھاتی ہے۔

ان مرکبات میں کاربن کی اکائی مقدار کے ساتھ آکسیجن کی اضافی مقداریں ۱۶.۳۳ اور ۲۶.۶۴ ترکیب شدہ ہوتی ہیں اور ان میں ۱:۲ کی سادہ نسبت پائی جاتی ہے۔ جس سے ضعفی تناسبوں کے کلیہ کی تصدیق ہوتی ہے۔

دئے ہوئے سوال کو حل کرنے کا دوسرا قاعدہ یہ ہے کہ متذکرہ مرکبات میں آکسیجن کی اکائی مقدار کے ساتھ ترکیب کھانیوالی کاربن کی اضافی مقداریں محسوب کی جائیں اور

ان کا اہم مقابلہ کیا جائے۔  
ضعفی تناسلوں کا کلیہ ڈالٹن نے پیش کیا تھا اور اسی کلیہ کی مدد سے اس نے  
نظریہ جوہر کی تدوین کی۔

وزن مساوی اور جواہی تناسلوں کے کلیہ اور ترکیبی مجموعوں کے کلیہ پر اگلے ابواب میں  
بحث کی جائیگی۔

نظریہ جوہر | بعض یونانی علماء کا خیال تھا کہ مادہ نہایت چھوٹے چھوٹے ذرات پر  
تشکیل ہوتا ہے۔ جن کی سادہ تر ذرات میں تقسیم نہیں کی جاسکتی۔ ان ذرات کو جوہر سے  
موسوم کیا گیا۔ یونانی زبان میں اس کے لئے لفظ (Atom) استعمال ہوتا ہے جس سے  
مراد ناقابل تقسیم یا ناقابل شکست ہے۔ ڈالٹن (Dalton) نے کیمیائی ترکیب کے  
کیات کی توجیہ کے لئے اسی پرانے تخیل کی تجدید کی۔

ڈالٹن نے جوہر کے تخیل کے ساتھ چند مفروضات وابستہ کر دیے جس سے اس نظریہ کو  
کیمیا کے اسی اصول کی حیثیت حاصل ہوئی۔ نظریہ جوہر کے مفروضات حسب ذیل ہیں۔  
(۱) کیمیائی عناصر قلیل مادی ذرات یا جوہر پر مشتمل ہوتے ہیں جن کی تخیل و  
تقسیم ممکن نہیں۔ جوہر کیمیائی تعاملات میں اپنی ہستی کو برقرار رکھتے ہیں۔

جدید تحقیقات (فصل ۱۵) سے معلوم ہوتا ہے کہ جوہر ناقابل تقسیم شے نہیں۔  
بعض بھاری عناصر (مثلاً ریڈیم وغیرہ) کے جوہر خود بخود تخیل ہو کر ہلکے عناصر کے  
جوہروں میں تبدیل ہوتے ہیں۔ نیز مصنوعی طور پر بعض عناصر کے جوہروں کی تخیل سے  
سادہ تر عناصر کے جوہر حاصل کئے گئے ہیں۔ پس نظریہ جوہر کا اصل مفروضہ اب قابل قبول  
نہیں۔ تاہم کسی تجربہ سے یہ نہیں معلوم ہوا کہ کیمیائی تعامل میں جوہر کی تقسیم ہوتی ہے

یعنی نصف یا ایک تہائی جو ہر کسی تعامل میں حصہ نہیں لیتا۔ پس جوہر کی یہ تعریف کہ مادہ کا وہ اقل ذرہ جو کیمیائی تعامل میں حصہ لیتا ہے اب تک صحیح سمجھی جاتی ہے۔

(۲) کسی عنصر کے تمام جوہر ہر لحاظ سے یکساں ہوتے ہیں اور ان کی کمیت یا وزن مساوی ہوتا ہے۔ یعنی ہر عنصر کی یہ خصوصیت ہے کہ اس کا ایک خاص وزن جو ہر ہوتا ہے۔ جو ہر کے اصل اور ان نہایت قلیل ہوتے ہیں اس لئے ڈالٹن نے اضافی اوزان جوہر پر توجہ کی اور اس کے لئے ہائیڈروجن کے جوہر کے وزن کو اکائی قرار دیا۔

حالیہ تحقیقات (فصل ۱۵) سے معلوم ہوتا ہے کہ اکثر عناصر چند ”ہم مقاموں“ کا آمیزہ ہوتے ہیں جن کے کیمیائی خواص یکساں ہوتے ہیں لیکن وزن جوہر مختلف ہوتا ہے پس ڈالٹن کا یہ فرض بھی درست نہیں۔ تاہم معمولی اغراض کے لئے اس کی صحت کو تسلیم کرنے میں کوئی ہرج نہیں۔

(۳) عناصر کی کیمیائی ترکیب اصل میں ان کے جوہروں کے باہمی اتحاد کے باعث واقع ہوتی ہے۔ جب کبھی جوہروں میں اس قسم کا اتحاد واقع ہوتا اس عمل میں حصہ لینے والے جوہروں کی تعداد میں بالعموم سادہ نسبت پائی جاتی ہے۔ چنانچہ عنصر ۱ اور ۲ کی ترکیب واقع ہوتا اس عمل میں عنصر ۱ اور ۲ کے جوہر حصہ لیتے ہیں۔ اور ان میں سادہ تناسب پایا جاتا ہے۔ مثلاً ۱ کا ایک جوہر ۲ کے ایک، دو، تین (وغیرہ) جوہروں سے ترکیب کھائیگا یا ۱ کے دو جوہر ۲ کے تین، پانچ (وغیرہ) جوہروں سے ترکیب کھائیگے۔

(۴) ہر مرکب کی تقسیم سے ایک ”مرکب جوہر“ حاصل ہوتا ہے۔ ہر مرکب کے تمام ”مرکب جوہر“ وزن اور دیگر خواص میں یکساں ہوتے ہیں۔

لیکن ”مرکب کے جوہر“ عناصر کے جوہروں کی طرح ناقابلِ تقسیم نہیں ہوتے۔ یہ دو یا زیادہ سادہ جوہر پیش ہوتے ہیں اور ان کی تحلیل سے دو یا زیادہ سادہ جوہر حاصل ہوتے ہیں۔ ”مرکب جوہر“ کو اب ”سالمہ“ سے موسوم کیا جاتا ہے۔ (فصل ۵)۔ پیندہ بحث میں ”مرکب جوہر“ کے بجائے ہم اسی اصطلاح کو استعمال کریں گے۔

**کیمیائی ترکیب کی کلیات کی توجیہ** | نظریہ جوہر سے کیمیائی ترکیب کے کلیات کی آسانی توجیہ کیجا سکتی

ہے۔ نیز غور کرنے پر معلوم ہوگا کہ یہ کلیات نظریہ جوہر کے نتائج صریح ہیں۔

(۱) بقائے مادہ کا کلیہ :- چونکہ کیمیائی تعاملات میں جوہروں کی تقسیم و تخریب نہیں ہوتی بلکہ صرف ان کی ترتیب بدل جاتی ہے۔ اسلئے وہ اپنی کمپٹ برقرار رکھتے ہیں۔ اور ہر مرکب کا وزن اس کے ترکیبی جوہر کے اوزان کا حاصل جمع ہوتا ہے۔ یہی بالفاظ دیگر بقائے مادہ کا کلیہ ہے۔

x (۲) مستقل تناسبوں کا کلیہ :- ہر مرکب سالمات پر مشتمل ہوتا ہے اور اس کے تمام سالمات وزن اور دیگر خواص میں یکساں ہوتے ہیں۔ مرکب کے ہر سالمہ میں ترکیبی عناصر کے چند جوہر ہوتے ہیں جن کا ایک خاص وزن ہوتا ہے۔ پس مرکب کو خواہ کسی طرح تیار کیا جائے ہر صورت میں مرکب کے پیدا ہونے والے سالمات میں ترکیبی عناصر کے جوہر کی معین تعداد ہوتی ہے جن کا معین وزن ہوتا ہے۔ یعنی مرکب کے سالمہ میں ان کا تناسب بھی معین ہوتا ہے۔ بالفاظ دیگر مرکب کی ترکیب ہمیشہ مستقل ہوتی ہے۔ چنانچہ گندک اور لوہے کی ترکیب سے فیرس سلفائیڈ مرکب بنتا ہے۔ فیرس سلفائیڈ کے تمام سالمات یکساں ہوتے ہیں۔

اور ہر سالمہ میں گندک کا ایک جوہر اور لوہے کا ایک جوہر ترکیب شدہ ہوتا ہے۔ گندک کے اور لوہے کے جوہر کا الگ الگ خاص وزن ہوتا ہے۔ پس فیروز سلفائیڈ کے سالمہ میں (خواہ اس کو کسی ذریعہ یا تدبیر سے تیار کیا جائے) ہمیشہ گندک کا ایک جوہر اور لوہے کا ایک جوہر ہوگا جس کے باعث اس مرکب میں اجزاء کا تناسب ہمیشہ مستقل ہوتا ہے۔ یہی استدلال دیگر مرکبات پر کیا جاسکتا ہے جس سے مستقل تناسبوں کا کلیہ اخذ ہوتا ہے۔

(۳) **ضعفی تناسبول کا کلیہ :-** فرض کرو کہ عناصر  $A$  اور  $B$  کی ترکیب سے دو مرکبات بنتے ہیں۔ جن میں پہلے مرکب کے سالمہ میں  $A$  کا ایک جوہر  $B$  کے ایک جوہر سے ترکیب شدہ ہوتا ہے۔ اب اگر دوسرے مرکب میں  $A$  کی مقدار زیادہ ہو تو نظریہ جوہر کی رو سے اس میں  $B$  کے ایک جوہر کے ساتھ  $A$  کے کم سے کم ایک جوہر زائد ہونا چاہیے۔ یعنی دوسرے مرکب کے ایک سالمے کے بنانے کے لئے  $B$  کے ایک جوہر کے ساتھ  $A$  کے کم از کم ۲ جوہر ترکیب کھاتے ہیں۔ اب چونکہ  $B$  کے ایک جوہر کا وزن دو مرکبات میں معین ہوتا ہے اس لئے ان مرکبات میں  $A$  کے اوزان میں سادہ نسبت (۱:۲) پائی جاتی ہے اور ضعفی تناسبول حاصل ہو جاتا ہے۔ چنانچہ نامعلوم جن کے مختلف آکسائیڈز کی ترکیب تعداد جوہر کے تقویم میں حسب ذیل ہوتی ہے :-

مرکب	(۱) نامعلوم آکسائیڈ	(۲) نامعلوم آکسائیڈ	(۳) نامعلوم طوائف آکسائیڈ	(۴) نامعلوم ٹرائیکسائیڈ	(۵) نامعلوم پینٹاکسائیڈ
نامعلوم جن	۲ جوہر	۱ جوہر (یا ۲)	۲ جوہر	۲ جوہر	۲ جوہر
آکسیجن	۱ جوہر	۱ جوہر (یا ۲)	۳ جوہر	۳ جوہر	۵ جوہر

پس ان مرکبات میں آکسیجن کی مقداروں میں ۱ : ۲ : ۳ : ۴ : ۵ کا سادہ

تناسب پایا جاتا ہے۔



(۵) ڈالٹن کے نظریہ سے صحیح ترکیب کے کلیہ کی توجیہ نہیں ہوتی (فصل ۵)۔

↑ **ڈالٹن کے نظریہ جوہر کے تقاض** | اس میں شک نہیں کہ ڈالٹن کے نظریہ جوہر

سے کیمیائی ترکیب کے کلیات کی اساسی توجیہ ہوتی ہے۔ لیکن اس نظریہ سے جوہر کے اضافی اوزان کی تحقیق میں مدد نہیں ملتی۔ چنانچہ پانی میں اکائی وزن ہائیڈروجن کے ساتھ آکسیجن کے ۸ اوزان ترکیب کھاتے ہیں۔ اس سے ہمیں ان عناصر کے ترکیبی تناسب معلوم ہوتے ہیں اور یہ مطلق معلوم نہیں ہوتا کہ پانی کے ہر سالمہ میں دونوں عناصر کے کتنے کتنے جوہر موجود رہتے ہیں۔ اگر فرض کیا جائے کہ پانی کے ایک سالمہ میں ہائیڈروجن کا ایک جوہر اور آکسیجن کا ایک جوہر ترکیب شدہ ہوتا ہے (جیسا کہ ڈالٹن کا خیال تھا) تو آکسیجن کا وزن جوہر ہائیڈروجن کی اضافت سے ۸ ہوگا۔ لیکن اگر پانی میں ہائیڈروجن کے دو جوہر اور آکسیجن کا ایک جوہر ہو (جیسا کہ ڈیوی نے ترکیبی مجموعوں کی بناء پر فرض کیا تھا) تو آکسیجن کا وزن جوہر ۱۶ ہوتا ہے۔

اگر دو عناصر کے ۱ و ۲ اوزان باہم ترکیب کھائیں تو  $1:2 = 1:2$  ہو جائے جہاں ۱، ۲ عناصر کے اوزان جوہر اور ۱، ۲ جوہروں کی صحیح تعداد ہے۔ پس محض ۱ و ۲ کی پیمائش سے اوزان جوہر کی نسبت نہیں معلوم کی جاسکتی۔ اس کے لئے ۱، ۲ کی نسبت بھی معلوم ہونا ضروری ہے۔ اس خصوص میں ڈالٹن کو اپنے نظریہ سے مطلق مدد نہ ملی اور مجبوراً اسے بعض انتہائی اصولوں پر تکیہ کرنا پڑا۔ چنانچہ اس نے فرض کیا کہ اگر دو عناصر صرف ایک تناسب میں ترکیب کھائیں اور ان کا صرف ایک مرکب حاصل ہو تو اس مرکب میں ہر عنصر کا صرف ایک جوہر ہوتا ہے۔ مثلاً پانی میں ہائیڈروجن کا ایک جوہر آکسیجن کا ایک جوہر۔ ایسا ہی آئسروجن کا ایک جوہر اور ہائیڈروجن کا



ایک جوہر فرض کیا گیا۔ پس یہی وجہ ہے کہ ڈالٹن نے جو اضافی اوزان جوہر مقرر کئے تھے وہ اکثر وبیشتر ترقیبی تناسب (یا وزن معادل) کو نظر کرتے ہیں۔

ڈالٹن نے یہ بھی فرض کیا تھا کہ آزاد حالت میں عناصر مفرد جوہر کے طور پر وجود پذیر ہوتے ہیں۔ لیکن اس مفروضہ سے مجموعی ترکیب کے کلیہ کی توجیہ نہیں ہوتی۔

مندرجہ بالا دو نقائص بڑی حد تک آفاکا درو کے دعویٰ سے دور ہو گئے۔  
**کیمیائی عناصر کے نام اور علامتیں** جو عناصر قدیم زمانے سے معلوم ہیں ان کے

پرانے نام اب تک برقرار ہیں۔ لیکن عہد جدید میں جن عناصر کا انکشاف ہوا ان کے ناموں میں باقاعدگی پائی جاتی ہے۔ دھاتی عناصر کے نام انگریزی میں 'um' (اردو میں م)

اور ادھاتی عناصر کے نام 'on'، 'en'، 'ine' (ن) پر ختم ہوتے ہیں۔ اکثر عناصر کے نام یونانی زبان سے ماخوذ ہیں۔ اور کسی ایک مناسبت کی بنا پر رکھے گئے ہیں۔ مثلاً

کلورین (لفظ Chloros = سبزی مائل زرد) کا نام اس کے رنگ کی بنا پر رکھا گیا۔ بعض عناصر کے نام دیوالا (Mythology) سے منسوب ہیں۔ مثلاً وینیڈیم

(Vanadis = اسکیٹڈے نیویا کی ایک دیوی کا نام) اور تھوریئم (Thor = اسکیٹڈے نیویا کا ایک دیوتا)۔ بعض عناصر کے نام ان کے مقام انکشاف کی بنا پر

رکھے گئے ہیں۔ مثلاً سٹرانٹیم (مقام Strontian واقع اسکاٹ لینڈ)۔ روٹھینیم (ضلع Ruthenia واقع وسطیورپ)۔ رینیئم (دیائے Rhine

واقع جرمنی)۔ بعض عناصر کے نام ان کے مشہور معدنی یا مرکب کے لحاظ سے رکھے گئے۔ مثلاً بیریئم (معدنی Beryl) زکونیم (معدنی Zircon) سوڈیم

(مرکب Soda) پٹاشیم (مرکب Potash)۔ بعض عناصر کے نام تاروں

ماخوذ ہیں۔ مثلاً پلاٹیم (تارہ Pallas)، یورانیئم (تارہ Uranus)، سیلینیم (Selene، بمعنی چاند)، ٹیلوریم (Tellus، بمعنی زمین) اور ہیلیئم (Helios، بمعنی سورج)۔

ڈالٹن نے جوہروں کے لئے بعض علامتیں استعمال کیں۔ مثلاً آئیڈروجن =  $\odot$  اور آکسیجن =  $\circ$ ، لیکن برزیلیٹس نے عناصر کو ان کے سر حرف سے تعبیر کرنے کا طریقہ ایجاد کیا۔ مثلاً آکسیجن =  $\circ$ ، آئیڈروجن =  $\text{H}$ ، جب ایک سے زیادہ عناصر کے نام ایک ہی حرف سے شروع ہوں تو امتیاز کے لئے پہلے حرف کے ساتھ دوسرا کوئی اور حرف استعمال کیا جاتا ہے۔ مثلاً  $\text{Sulphur}$  اور  $\text{Silicon}$  ایک ہی حرف سے شروع ہوتے ہیں اور ان کی علامتیں علی الترتیب  $\text{S}$ ،  $\text{Se}$ ،  $\text{Si}$  ہیں۔ اسی طرح  $\text{Cd} = \text{Cadmium}$ ،  $\text{Ca} = \text{Calcium}$ ،  $\text{C} = \text{Carbon}$ ۔

$\text{Co} = \text{Cobalt}$ ،  $\text{Cl} = \text{Chlorine}$ ،  $\text{Ce} = \text{Cerium}$ ،  $\text{Cu} = \text{Copper}$  اور  $\text{Cs} = \text{Caesium}$ ،  $\text{Cr} = \text{Chromium}$ ۔  
برزیلیٹس کی استعمال کردہ علامتوں کو عناصر کے مخفف نام سمجھا جاسکتا ہے۔ لیکن بعض صورتوں میں انگریزی اور لاطینی ناموں کے اختلاف کے باعث علامتیں بدل گئی ہیں۔

(۱) سونا (Gold) -  $\text{Au} = \text{Aurum}$

(۲) چاندی (Silver) -  $\text{Ag} = \text{Argentum}$

(۳) تانبا (Copper) -  $\text{Cu} = \text{Cuprum}$

(۴) لوہا (Iron) -  $\text{Fe} = \text{Ferrum}$

(۵) سہیسا (Lead) -  $\text{Pb} = \text{Plumbum}$

(۶) قلعی (Tin) - Stannum - Sn

(۷) اینٹینی (Antimony) - Stibium - Sb

(۸) پارہ (Mercury) - Hydrargyrum - (پرنانی) - Hg

(۹) سوڈیم (Sodium) - Natrium - (جرمن) - Na

(۱۰) پوٹاشیم (Potassium) - Kalium - (جرمن) - K

(۱۱) ٹنگسٹن (Tungsten) - Wolfram - (جرمن) - W

عناصر کی علامتیں تمام زبانوں میں یکساں ہوتی ہیں اور ان کو بین الاقوامی سند حاصل ہے۔ کیمیائی علامت نہ صرف عنصر کو بلکہ اس کے ایک جوہر کو اور اس مقدار کو جو عنصر کے وزن جوہر کے متناسب ہوتی ہے تعبیر کرتی ہے مثلاً  $O = ۱۶$  آکسیجن کا ایک جوہر یا آکسیجن کے وزن ۱۶ حصے - اور  $Cl = ۳۵.۵$  کلورین کا ایک جوہر یا کلورین کے وزن ۳۵.۵ حصے -

**مرکبات کے نام اور مضابطے** | مرکبات کے نام ترکیبی عناصر کی مناسبت سے رکھے جاتے ہیں۔ اور مرکب کے نام سے اس کی ترکیب بھی ظاہر ہوتی ہے۔ دو عناصر

کے مرکبات یا ثنائی مرکبات میں دھاتی عنصر (یا نسبتاً زیادہ دھاتی عنصر) کا نام پہلا اور ادھاتی عنصر (یا نسبتاً زیادہ ادھاتی عنصر) کا نام بعد میں ہوتا ہے۔ اور ادھاتی عنصر کے نام میں عنصر ہی تبدیلی کر کے اس کے ساتھ ide (ائیڈ) لگایا جاتا ہے۔ مثلاً

سوڈیم کلورائیڈ (سوڈیم اور کلورین کا مرکب) - مرکبات کے ناموں میں عناصر حسب

ترتیب ذیل استعمال ہوتے ہیں :- (۱) دھاتیں - (۲) کاربن -

(۳) لائیڈروجن - (۴) نائٹروجن - فاسفورس - آرسنیک -

(۵) گندک، سیلیسیم، ٹیلوریم - (۶) لوئجن (آئیوڈین، برومین، کلورین، فلورین) - (۷) آکسیجن - اس کا مفہوم یہ ہے کہ اگر دھاتی ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷ کے کسی عنصر کے ساتھ ترکیب شدہ ہوں تو مرکبات کے نام اس طرح ہونگے:-  
ایلوئیم کارائیڈ، سوڈیم ہائیڈرائڈ، میگنیشیم نائٹرائڈ، پوٹاشیم سلفائیڈ، کاپر کلورائیڈ، سلور آکسائیڈ۔ لیکن جب کاربن ۳، ۴، ۵، ۶ کے عناصر سے ترکیب کھاتی ہے تو کاربن (ٹنٹر) ہائیڈرائڈ (متھین)، کاربن (ڈائی) سلفائیڈ، کاربن (ڈائی) آکسائیڈ وغیرہ مرکبات بنتے ہیں۔ اسی طرح ہائیڈروجن فاسفائیڈ، ہائیڈروجن سلفائیڈ، ہائیڈروجن فلورائیڈ، ہائیڈروجن پراکسائیڈ وغیرہ۔

کیمیائی مرکبات کو ان کے ترکیبی عناصر کی علامتوں کے مجموعہ کے طور پر ظاہر کیا جاتا ہے۔ اس طرح حال ہونے والی علامت ضابطہ کہلاتی ہے۔ مثلاً چونکہ کیلسیم اور آکسیجن کا مرکب ہے اس کا ضابطہ  $CaO$  ہے۔ مرکب کے ضابطہ میں دھاتی عنصر کو پہلے اور ادھاتی عنصر کو بعد میں لکھا جاتا ہے۔ مرکب میں کسی عنصر کے ایک سے زیادہ جوہر ہوں تو عنصر کی علامت کے نیچے جوہر کی تعداد درج کی جاتی ہے۔ مثلاً پانی میں آکسیجن کے ایک جوہر کے ساتھ ہائیڈروجن کے ۲ جوہر ترکیب شدہ ہوتے ہیں۔ اور اس کا ضابطہ  $H_2O$  ہوتا ہے۔ ضابطہ کے آگے عدد درج کیا جائے تو اس سے سالمات کی تعداد مراد ہوتی ہے۔ مثلاً  $2H_2O$  پانی کے دو سالمات کو ظاہر کرتے ہیں۔ مرکب کا ضابطہ اس کے ایک سالمہ کے وزن کی تعبیر کرتا ہے۔ جب دو عناصر آپس میں مل کر ایک سے زیادہ مرکبات بناتے ہیں تو ان کے ناموں میں سابقے (Prefixes) اور لاحقے (Suffixes) استعمال کئے جاتے ہیں۔ مثلاً سلفر ڈائی آکسائیڈ، سلفر ٹرائی آکسائیڈ، کیوپر میں آکسائیڈ، کیوپرک آکسائیڈ وغیرہ۔

مانو (ایک) ، ڈائی (دو) ، ٹرائی (تین) ، ٹٹرا (چار) ، پینٹا (پانچ) ، ہکسا (چھ) اور ہپٹا (سات) کے سابقہ ادھاتی عنصر کے ساتھ لگائے جاتے ہیں۔ اور یہ مرکب میں ادھاتی عنصر کے جوہروں کی تعداد کو ظاہر کرتے ہیں۔ مثلاً کاربن مانا کسائیڈ ( $CO$ ) ، کاربن ڈائی آکسائیڈ ( $CO_2$ ) ، فاسفورس ٹرائی آکسائیڈ ( $P_2O_3$ ) ، فاسفورس ٹٹرا آکسائیڈ ( $P_2O_4$ ) ، فاسفورس پینٹا کسائیڈ ( $P_2O_5$ ) ، مینگنیز ہپٹا کسائیڈ ( $Mn_2O_7$ ) ، آس (ous) اور ایک (ic) کے لاحقہ ادھاتی جز کے ساتھ لگائے جاتے ہیں۔ ادھاتی جز زیادہ ہوتو ”آس“ اور ادھاتی جز کم ہوتو ”ایک“ مثلاً کیوپرس آکسائیڈ ( $Cu_2O$ ) ، کیوپرک آکسائیڈ ( $CuO$ )۔ آج کل Sub-Proto اور Sesqui کی اصطلاحیں غیر مستعمل ہیں۔ اور پراکسائیڈ کی اصطلاح مخصوص نمونے کے آکسائیڈز کے لئے مختص ہے۔

دوسرے زیادہ عناصر کے مرکبات کی صورت میں ”ate“ (پٹ) اور ”ite“ (آئیٹ) کے لاحقہ استعمال کیے جاتے ہیں۔ اول الذکر اس وقت جب مرکب میں ادھاتی جز زیادہ ہو اور آخر الذکر اس وقت جب ادھاتی جز کم ہو۔ مثلاً پوٹاشیم سلفیٹ ( $K_2SO_4$ ) ، پوٹاشیم سلفائیٹ ( $K_2SO_3$ )۔

**اصلیئے** ہر مرکب کے دو جز فرض کیے جاتے ہیں۔ مرکب کے اجزا کو اصلیئے (Radicie) کہتے ہیں۔ ان میں سے ایک اصلیئے ادھاتی یا مثبت خواص کا ہوتا ہے اور دوسرا ادھاتی یا منفی خواص کا۔ اور ایک اصلیئے کو ادھاتی یا مثبت اصلیئے کہتے ہیں تو دوسرے کو ادھاتی یا منفی۔ تنائی یا دو عناصر کے مرکبات میں ہر عنصر ایک اصلیئے کے طور پر عمل کرتا ہے۔ مثلاً سوڈیم کلورائیڈ ( $NaCl$ ) میں سوڈیم مثبت اصلیئے اور کلورین منفی اصلیئے ہوتی ہے۔

لیکن دوسرے زیادہ عناصر کے مرکبات میں چند جواہر کا گروہ مفرد اصلیہ کے طور پر عمل کرتا ہے مثلاً پوٹاشیم سلفیٹ ( $K_2SO_4$ ) مرکب میں گروہ ( $SO_4$ ) یا سلفیٹ منفی اصلیہ کی طرح عمل کرتا ہے۔ اس نوع کے دیگر اصلیے سلفائیٹ ( $SO_3$ )، کلوریٹ ( $ClO_3$ )، نائٹریٹ ( $NO_3$ )، نائٹرائیٹ ( $NO_2$ )، ہائیڈروکسائیڈ ( $OH$ )، فاسفیٹ ( $PO_4$ )، کاربونیٹ ( $CO_3$ ) وغیرہ ہیں۔ پیچیدہ دھاتی اصلیے کی سب سے مشہور مثال ایجوینم ( $NH_4$ ) ہے۔

کیمیائی علامتیں اور ضابطے بالعموم کیمیائی مساواتوں (فصل ۸) میں استعمال کئے جاتے ہیں۔ اور عام عبارت میں شے کے نام کے بجائے اس کے ضابطے کا اندراج ایک بڑی غلطی ہے۔ مثلاً اگر آپ یہ لکھیں کہ میں نے معمولی نمک کو  $H_2O$  میں حل کیا تو اس سے یہ مراد ہوگی کہ نمک کے حل کرنے میں آپ نے پانی کا حرف ایک سالہ لکھ لیا حالانکہ یہ سراسر غلط ہے۔

## خلاصہ

کیمیائی ترکیب کے کلیات حسب ذیل ہیں :- (۱) بقائے مادہ کا کلیہ۔  
”تفاعل سے حاصل ہونے والی اشیاء کا وزن متفاعل اشیاء کے وزن کے برابر ہوتا ہے“  
یا ”کیمیائی تغیر میں مادہ کی مقدار میں کمی بیشی نہیں ہوتی۔ مادہ صرف اپنی شکل بدلتا ہے۔“ اس کلیہ کے نتیجے کے طور پر مرکب کا وزن ترکیبی عناصر کے اوزان کا حاصل جمع ہوتا ہے۔ (۲) مستقل تناسبوں کا کلیہ :- ”جب دو عناصر باہم ترکیب کھاتے ہیں تو ان کے اوزان میں معین تناسب پایا جاتا ہے۔“ اس کا نتیجہ یہ ہے کہ ہر مرکب کی ترکیب مستقل ہوتی ہے۔ (۳) ضعفی تناسبوں کا کلیہ :- ”دو عناصر باہم مل کر

ایک سے زیادہ مرکبات بنائیں تو ایک عنصر کی تعین مقدار سے دوسرے عنصر کی جو مقداریں ترکیب کھاتی ہیں ان میں سادہ وضعی نسبت پایا جاتا ہے۔ (۴) وزن معادل کا کلیہ :- (فصل ۳)۔ (۵) حجمی ترکیب کا کلیہ :- (فصل ۴)۔

کیمیائی ترکیب کے کلیات کی توجیہ نظریہ جوہر سے ہوتی ہے۔ اس کے مفروضات یہ ہیں :- (۱) مادہ چھوٹے چھوٹے ذرات یا جوہر پر مشتمل ہوتا ہے۔ جو کیمیائی تعاملات میں اپنی ہستی کو برقرار رکھتے ہیں۔ (۲) کسی عنصر کے تمام جوہر وزن اور دیگر خواص میں یکساں ہوتے ہیں۔ ہر عنصر کا ایک خاص وزن جوہر ہوتا ہے۔ (۳) کیمیائی ترکیب جوہروں کے اتحاد پر مشتمل ہوتی ہے۔ کیمیائی ترکیب میں جوہر کی صحیح تعداد حصہ لیتی ہے۔ باہم ترکیب کھانیا والے دو عناصر کے جوہروں کی تعداد میں سادہ عددی نسبت پائی جاتی ہے۔ (۴) ہر مرکب ”مرکب جواہر“ (یا سالمات) پر مشتمل ہوتا ہے۔ ہر مرکب کے تمام جوہر وزن اور دیگر خواص میں یکساں ہوتے ہیں۔

نظریہ جوہر سے حجمی ترکیب کے کلیہ کی توجیہ نہیں ہوتی اور اس سے عناصر کے اضافی اوزان جوہر کی تعین میں بھی مدد نہیں ملتی۔

ہر عنصر کے لئے ایک علامت استعمال کی جاتی ہے۔ جس سے اس کا ایک جوہر یا ایک وزن جوہر مراد ہوتا ہے۔ مرکب کے لئے ”صابطہ“ استعمال کیا جاتا ہے جس سے مرکب میں پائے جانے والے عناصر کے نام اور ان کے جوہروں کی تعداد معلوم ہوتی ہے۔

## سوالات

- (۱) بقائے مادہ کا کلیہ بیان کرو۔ تجربہ سے اس کی تصدیق تم کیونکر کرو گے؟
- (۲) ایک گرام تانبے کے سفوف کو کلورین کی رو میں گرم کرنے پر اس کے وزن میں ۱۱۶ اگلا

کا اضافہ ہوا۔ کاپر کلورائیڈ کی فی صد ترکیب کیا ہے ؟ (آئنا ۳۷۳۔ بقیہ کلورین)

(۳) حسب ذیل مشاہدات سے مرکبورک آکسائیڈ کی فی صد ترکیب معلوم کرو۔ نئی کا وزن

$$= ۱۱۶۲۱۴ \text{ گرام، نئی اور آکسائیڈ کا وزن } = ۱۳۶۰۴۲ \text{، نئی اور پارہ کا وزن}$$

$$= ۱۳۶۸۳۳۳ \text{ گرام۔ (پارہ } = ۹۲۶۶ \text{، بقیہ آکسیجن)}$$

(۴) ایلومینیم آکسائیڈ میں ۱۷۱۴ فی صد آکسیجن ہوتی ہے۔ ۱۰۶۸۳ گرام ایلومینیم کے

سفوف کو ہوا میں جلانے پر وزن میں کس قدر اضافہ ہوگا ؟ (۹۶۶۳)

(۵) مستقل تناسبوں کا کلیہ بیان کرو۔ ۵۶۴۴۴ گرام تانبے کی تسکید سے ۶۶۸۱۱ گرام

کاپر آکسائیڈ بنتا ہے اور ۶۸۰۸ گرام کاپر آکسائیڈ کی تھوہل سے ۶۶۴۵ گرام تانبا آزاد ہوتا

ہے۔ کیا ان اعداد سے مستقل تناسبوں کے کلیہ کی تصدیق ہوتی ہے ؟ (کاپر آکسائیڈ میں تانبا ۹۹.۹۹٪)

(۶) اسٹاس (Stas) نے مختلف قاعدوں سے سلور کلورائیڈ تیار کیا۔ اس کے چند مشاہدات

یہ تھے۔ (۱) ۹۱۶۴۶۲ گرام چاندی سے ۱۲۱۶۳۹۹ گرام سلور کلورائیڈ۔

(ب) ۱۰۸۶۵۴۹ گرام چاندی سے ۱۴۴۶۲۰۴ گرام سلور کلورائیڈ۔ (ج) ۶۹۶۸۶۴ گرام

چاندی سے ۹۲۶۸۱۵ گرام سلور کلورائیڈ بنتا ہے۔ ان اعداد سے سلور کلورائیڈ کی فی صد ترکیب

معلوم کرو۔ اور مستقل تناسبوں کے کلیہ کی تصدیق کرو۔ (سلور کلورائیڈ میں چاندی ۵۶.۳٪)

(د) ضعیفی تناسبوں کا کلیہ بیان کرو۔ اس کی توضیح کے لئے تین مثالیں دو۔

(۸) ۱۰ گرام اسٹانس سلفائیڈ کی تھوہل سے ۶۸۷۷ گرام قلعی اور ۸ گرام اسٹانک

سلفائیڈ کی تھوہل سے ۱۹۶۵ گرام قلعی آزاد ہوتی ہے۔ ان مرکبات میں ایک گرام قلعی

کے کس قدر گندک ترکیب کھاتی ہے۔ کیا یہ نتائج ضعیفی تناسبوں کے کلیہ کے مطابق

ہوتے ہیں ؟ (۰۶۲۴ اور ۰۶۵۴)



(۹) فاسفورس کے تین آکسائیڈز بنتے ہیں جن میں فاسفورس کی مقدار ۶۶، ۳۳، ۴۴ اور ۶۲، ۳۱، ۴۹٪ ہوتی ہے۔ ان اعداد سے ضعیفی تناسبوں کے کلیہ کی تصدیق کرو۔  
(۵: ۴: ۳)۔

(۱۰) حسب ذیل مشاہدات سے ضعیفی تناسبوں کے کلیہ کی تصدیق کرو۔ (۱: ۳: ۴)

مرکب	سوڈیم کی فی صد مقدار	کلورین کی فی صد مقدار	آکسیجن کی فی صد مقدار
سوڈیم ہائیڈروکلورائیٹ	۳۰.۶۹	۴۷.۶۶	۲۱.۶۵
سوڈیم کلورائیٹ	۲۱.۶۶	۳۳.۶۳	۴۵.۶۱
سوڈیم پیرکلورائیٹ	۱۸.۶۸	۲۸.۶۹	۵۲.۶۳

(۱۱) ۱۳۶۹۶۲ گرام آرس کلورائیڈ پر پانی کے عمل سے ۶۸۸۸ گرام سونا اور تھوڑا سا آرک کلورائیڈ حاصل ہوا۔ اس آرک کلورائیڈ کو ۲۲۰ تک گرم کرنے پر اس کی تحلیل سے ۴۴، ۳۳، ۶۶ گرام سونا حاصل ہوا۔ آرس اور آرک کلورائیڈ میں ایک گرم سونے سے کس قدر کلورین ترکیب شدہ ہوتی ہے۔ کیا کلورین کی ان مقداروں میں سادہ نسبت پائی جاتی ہے۔  
(اشارہ:- آرس کلورائیڈ کے ۱۳۶۹۶۲ گرام میں سونے کی مقدار ۱۱۶۸۳۲ = ۳۶۹۴۴ + ۶۸۸۸ = ۱۳۶۹۶۲ اور کلورین = ۱۱۶۸۳۲ = ۲۶۱۳۰ + ۶۸۸۸ = ۳۳۰۶۹۴۴ گرام۔ آرک کلورائیڈ میں سونے کی مقدار = ۳۳۰۶۹۴۴ گرام اور کلورین کی مقدار ۲۶۱۳۰ گرام ہوتی ہے۔ کیونکہ آرس کلورائیڈ کی تحلیل سے پوری کلورین آرک کلورائیڈ میں تبدیل ہوتی ہے)۔

(۱۲) دو گرام بیسٹہ ور کو زیادہ گرم کرنے پر ۹۵۳ گرام مر درسنگ حاصل ہوتا ہے جس کو ہائیڈروجن کی رو میں گرم کرنے پر ۸۱۳ گرام بیسٹہ باقی رہتا ہے۔ مر درسنگ اور

سیندور میں سیسے کے ایک گرام سے کتنی آکسیجن ترکیب شدہ ہوتی ہے؟ کیا آکسیجن کی مقداروں میں سادہ نسبت پائی جاتی ہے؟ (۳ : ۴)

(۱۳) ڈائن کا نظریہ جوہر بیان کرو۔ اس کے فوائد اور نقائص مختصراً بتاؤ۔

(۱۴) نظریہ جوہر سے مستقل تناصبوں اور وضعی تناصبوں کے کیلئے اخذ کرو۔

(۱۵) بعض مرکبات کے ترکیبی عناصر درج ذیل ہیں۔ ان کے نام لکھو۔

(۱) کیلسیم اور کاربن - (ب) آئیوڈین اور کلورین - (ج) کاربن اور

سیلیکان - (د) سوڈیم، کاربن، آکسیجن -

(۱۶) مرکب کے اعلیٰوں سے کیا مراد ہے؟ حسیہ ذیل مرکبات کے اعلیٰ بتاؤ۔

(۱) لائیٹروجن کلورائیڈ - (ب) فاسفورس ٹرائی آکسائیڈ - (ج) پروٹیم کلورائیڈ

(د) کیلسیم لائیٹروائیڈ - (س) ایہونیم ٹائیٹریٹ -

## فصل (۳)

### وزن معادل

اگر خاص سلفیورک ترشہ کی ایک خاص مقدار مثلاً ۹۸ گرام میں پانی ملا کر ہلکایا جائے اور اس ہلکائے ترشہ میں سنگ مرمر کا ایک ٹکڑا ڈالیں تو ابال ہوتا ہے۔ اور سنگ مرمر تحلیل ہوتا ہے۔ اس عمل میں کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس خارج ہوتی ہے اور کیلیم سلفیٹ مرکب بنتا ہے لیکن تجربہ سے ہمیں معلوم ہوگا کہ ۹۸ گرام سلفیورک ترشہ سنگ مرمر کی لا محدود مقدار کی تحلیل کے قابل نہیں بلکہ یہ صرف ۱۰۰ گرام سنگ مرمر کی تحلیل کر سکتا ہے۔ اگر اس سے زیادہ سنگ مرمر ملا جائے تو سنگ مرمر کی زیادہ مقدار تعامل کے بغیر باقی رہتی ہے۔ نیز اگر سنگ مرمر کی کم تر مقدار ملائیں تو زیادہ ترشہ باقی رہ جاتا ہے۔ پس کیمیائی تعامل میں اشیاء کے معین اوزان حصہ لیتے ہیں۔ اور شدہ تجربہ میں ۹۸ گرام سلفیورک ترشہ ۱۰۰ گرام سنگ مرمر کے کیمیائی طور پر برابر ہوتا ہے۔ اب اگر ۱۰۰ گرام سنگ مرمر کو لیکن نامٹرک ترشہ کا عمل کروایا جائے تو ہمیں معلوم ہوگا کہ سنگ مرمر کی مکمل تحلیل کے لئے ۱۲۶ گرام نامٹرک ترشہ درکار ہوتا ہے۔ یعنی نامٹرک ترشہ کے ۱۲۶ گرام سنگ مرمر کے ۱۰۰ گرام کے کیمیائی طور پر برابر ہوتے ہیں۔ اور کیمیائی عمل کے لحاظ سے ۹۸ گرام سلفیورک ترشہ اور ۱۲۶ گرام نامٹرک ترشہ ایک دوسرے کے برابر ہوتے ہیں۔ اشیاء کے وہ اوزان جو کیمیائی عمل کے

لیا جا سے مساوی ہوتے ہیں۔ ان کے اوزان معادل کہلاتے ہیں۔ مثال بالا میں سنگ مرمر کا وزن معادل ۱۰۰، سلفیورک ترشہ کا ۹۸ اور نائٹرک ترشہ کا ۱۲۶ ہوتا ہے۔ وزن معادل سے محض ایک عدد و مادہ ہے۔ چنانچہ سنگ مرمر کے ۱۰۰ گرام ہیں تو سلفیورک ترشہ کے ۹۸ گرام کے مساوی ہوتے ہیں لیکن سنگ مرمر کے ۱۰۰ پونڈ لٹے جائیں تو سلفیورک ترشہ کے ۹۸ پونڈ کے مساوی ہوتے ہیں۔

**جوابی تناسبوں کا کلیہ** | عناصر کے ترکیبی رشتوں کا مطالعہ کرنے سے ہمیں ایک کلیہ حاصل ہوتا ہے جسے جوابی تناسبوں کا کلیہ کہا جاتا ہے۔ یہ اہل میں اوزان معادل کے کلیہ کی ایک خاص شکل ہے۔ جوابی تناسبوں کے کلیہ کو ان الفاظ میں بیان کر سکتے ہیں۔ ”ایک عنصر کی معین مقدار سے دیگر دو یا زیادہ عناصر کی جو مقداریں جدا گانہ ترکیب کھاتی ہیں وہی مقداریں یا ان کے سادہ ضعف ان عناصر کی باہمی ترکیب کے موقع پر حصہ لیتے ہیں“۔ مندرجہ ذیل مثال پر غور کرو۔ (۱) سوڈیم ہائیڈروجن سے ترکیب کھا کر سوڈیم ہائیڈرائیڈ بناتی ہے۔ اس مرکب میں سوڈیم کے ۲۳ حصوں سے ایک حصہ ہائیڈروجن ترکیب شدہ ہوتی ہے۔ (۲) سوڈیم آکسیجن سے ترکیب کھا کر سوڈیم آکسائیڈ بناتی ہے جس میں ۲۳ حصے سوڈیم سے ۸ حصے آکسیجن ترکیب ہوتی ہے۔ اب دو عناصر ہائیڈروجن اور آکسیجن تیسرے عنصر سوڈیم سے ترکیب کھاتے ہیں۔ اور سوڈیم کی معین مقدار (۲۳ حصوں) سے ہائیڈروجن کا ایک حصہ اور آکسیجن کے ۸ حصے ترکیب کھاتے ہیں۔ اگر جوابی تناسبوں کا کلیہ صحیح ہوتا تو آکسیجن اور ہائیڈروجن کی ترکیب سے جو مرکب بنتا ہے اس میں ان عناصر کا تناسب (۱:۸) یا (۲:۸) یا (۱:۱۶) غیر ہوتا ہے۔ عملاً آکسیجن اور ہائیڈروجن کی ترکیب سے دو مرکبات بنتے ہیں۔ پانی اور

ہائیڈروجن پراکسائیڈ جن میں عناصر کا تناسب حسب ذیل ہوتا ہے :-

(۱) پانی - آکسیجن ۸ : ہائیڈروجن ۱ (ب) ہائیڈروجن پراکسائیڈ - آکسیجن

۱۶ : ہائیڈروجن ۱ - یہ اعداد جوابی تناسبوں کے کلیہ کے مطابق ہوتے ہیں -

اسی طرح سوڈیم کلورائیڈ میں ۲۳ گرام سوڈیم سے ۳۵.۶۵ گرام کلورین ترکیب کھاتی ہے اور سوڈیم ہائیڈرائیڈ میں ۲۳ گرام سوڈیم سے ایک گرام ہائیڈروجن ترکیبہ ہوتی ہے - لہذا کلورین اور ہائیڈروجن کے مرکب میں ان عناصر کا تناسب ۱ : ۳۵.۶۵

ہونا چاہیئے - ہائیڈروجن کلورائیڈ مرکب میں کلورین اور ہائیڈروجن میں یہی تناسب پایا جاتا ہے - مندرجہ مثالوں سے ہائیڈروجن، آکسیجن، کلورین اور سوڈیم کے ترکیبی تناسب

۸ : ۱ : ۳۵.۶۵ : ۲۳ حاصل ہوتے ہیں -

اسی طرح جوابی تناسبوں کے کلیہ کی مدد سے اعداد کی ایک فہرست حاصل کیجا سکتی ہے جس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ مختلف عناصر ایک دوسرے سے کن تناسبوں میں ترکیب کھاتے ہیں اس قسم کی فہرست بنانے کے لئے یہ ضروری ہے کہ کسی ایک عنصر کو معیاری قرار دیا جائے جس سے تمام عناصر کے ترکیبی اوزان میں ایک باقاعدگی پیدا ہو جاتی ہے - ابتداءً ہائیڈروجن کے اکائی وزن یا ایک حصہ کو معیاری قرار دیا گیا - آج کل ہائیڈروجن کے بجائے آکسیجن کو معیاری سمجھا جاتا ہے - لیکن آکسیجن کے ترکیبی وزن کو اکائی کے بجائے ۸ کی قیمت دی جاتی ہے اور اس لحاظ سے ”عنصر کا وزن معادل اس کا وہ وزن ہے جو

آکسیجن کے ۸ اوزان سے ترکیب کھاتا یا ان کو ہٹاتا ہے“ - آکسیجن کو ہائیڈروجن کے مقابل میں اس لئے ترجیح حاصل ہے کہ غیر عامل کیوں کے سوا تقریباً تمام عناصر آکسیجن سے ترکیب کھاتے ہیں - یہ کمزور بات بالعموم قیام پذیر ہوتے ہیں اور ان کی تالیف و تشریح

آسان ہوتی ہے۔ برخلاف اس کے عناصر کی صرف ایک تہائی مقدار ہائیڈروجن سے ترکیب کھائی ہے اور اکثر صورتوں میں ہائیڈروجنی مرکبات کی تالیف و تشریح نسبتاً مشکل ہوتی ہے۔ آکسیجن کو ۸ کی قیمت دی تو ہائیڈروجن کا وزن معادل ۱۰۰.۸ حاصل ہوتا ہے۔ "کسی عنصر کے وزن معادل سے مراد اس کا وہ وزن ہے جو ہائیڈروجن کے ۱۰۰.۸ وزن سے ترکیب کھانا یا اس کو ہٹانا ہے۔"

ہم بتا چکے ہیں کہ جو ابی تناسبوں کا کلیہ اوزان معادل کے کلیہ کی ایک خاص شکل ہے۔ اس کلیہ کو اس طرح بیان کر سکتے ہیں۔ "اشیاء اپنے کیمیائی معادل کے تناسبوں میں تعامل کرتی ہیں۔" یہ کلیہ کیمیائی تغیر کا نہایت عام کلیہ ہے اور مستقل تناسبوں اور وضعی تناسبوں کے کئے اس کی خاص صورتیں ہیں۔ ہر عنصر کا ایک خاص وزن معادل ہوتا ہے جو اس کے نقطہ اجماعت، برقی موصلیت یا کسی اور طبیعی خاصیت کے مقابلہ میں زیادہ اہم خاصیت ہے۔ کسی عنصر کے وزن معادل کو ایک دفعہ معین کر لیں تو اس کی مدد سے اس کے دیگر مرکبات کی ترکیب معلوم کی جاسکتی ہے۔ جو عناصر ایک سے زیادہ تناسبوں میں آپس میں ترکیب کھاتے ہیں اور ایک سے زیادہ مرکبات بناتے ہیں ان کے اوزان معادل بھی ایک سے زیادہ ہوتے ہیں۔ اور وضعی تناسبوں کے کلیہ سے معلوم ہوتا ہے کہ کسی عنصر کے مختلف اوزان معادل ایک دوسرے کے سادہ ضعف ہوتے ہیں۔

کیمیائی معادل کی اصطلاح کیونڈش (Cavendish) نے وضع کی تھی لیکن ریشٹر (Richter) نے جو ابی تناسبوں کا کلیہ پیش کیا۔ اس نے بعض اشیاء کے اوزان معادل کی فہرست بھی بنائی۔ برزیلیس (Berzelius)

نے بھی عناصر کے اوزان معادل کی ایک فہرست تیار کی۔ بلجیم کے کیمیا داں اسٹاس (Stas) نے کوئی چالیس سال اسی شعبہ پر تحقیقات کیں اور اس کے تجربات میں زیادہ احتیاط اور صحت کو ملحوظ رکھا گیا۔ موجودہ زمانہ میں ہارورڈ یونیورسٹی (امریکہ) کے پروفیسر ٹی۔ ڈبلیو۔ ریچرڈز (T.W. Richards) کو اسٹاس کی جانشینی کا فخر حاصل ہے جنہوں نے اس شعبہ میں مزید تحقیقات کیں اور متقدمین کے نتائج کی نظر ثانی کی۔

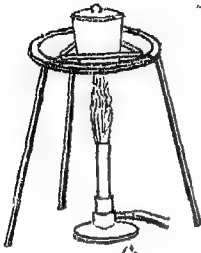
اوزان معادل کی صحیح پیمائش نہایت اہم ہے کیونکہ اوزان جوہر کی صحت کا دار و مدار ان کی قیمتوں پر ہوتا ہے (فصل ۶)۔ ذیل میں دھاتوں اور دھاتوں کے اوزان معادل کی تجربی پیمائش کے قاعدے مختصراً بیان کئے جاتے ہیں۔

**دھاتوں کے اوزان معادل** (۱) آکسائیڈز کی تالیف و تشریح

کا قاعدہ - دھاتوں کے لئے یہی قاعدہ عام طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ اس قاعدہ میں دھات (مثلاً میگنیشیم) کو ہوا میں گرم کر کے یا نائٹروک نریشن کے عمل سے (مثلاً قلعی و تانبا) آکسائیڈ میں تبدیل کیا جاتا ہے یا دھاتی آکسائیڈ کو ہائیڈروجن کی رو میں گرم کر کے اس کی تحویل سے دھات حاصل کی جاتی ہے۔ (دیکھو تجربہ ۴)۔ ہر صورت میں دھات اور آکسائیڈ کے وزن معلوم کر لئے جاتے ہیں اور حسب ذیل مساوات سے حساب کیا جاتا ہے۔

$$\text{دھات کا وزن معادل} = \frac{\text{دھات کا وزن}}{\text{تجزیب کھائیروالی آکسیجن کا وزن}} \times 8$$

**تجربہ (۵) -** میگنیشیم کا وزن معادل :- صاف چینی کی کٹھالی کو تولو۔ کٹھالی میں میگنیشیم کا تھوڑا سا صاف فیٹہ ڈال کر دوبارہ تولو۔ ان دو اوزان کا فرق میگنیشیم کا وزن ہوتا ہے۔ لوہے کی تپائی پر چینی کا مثلث رکھو اور اس پر کٹھالی کو رکھو۔ اس کا



شکل ۶

دھکن بند کرو اور ذریعہ آہستہ آہستہ گرم کرو۔

(شکل ۶) - تھوڑی دیر بعد کٹھالی کو ٹھنڈا کرو۔ اور

دھکن کھولو تاکہ تازہ ہوا کٹھالی میں داخل ہو۔ مگر یہ

احتیاط کرو کہ میگنیشیم آکسائیڈ کٹھالی سے باہر خارج ہونے

نہ پائے۔ جب پوری دھات آکسائیڈ میں تبدیل ہو جائے

تو کٹھالی کو خشک ماس کر کے کر ٹھنڈا کرو اور اس کو بہ احتیاط تولو۔

کٹھالی کو پھر گرم کرو اور ٹھنڈا کر کے تولو حتیٰ کہ اس کا وزن مستقل ہو جائے۔ اس وزن میں

کٹھالی + میگنیشیم کے وزن کو تقریبی کر دیا جائے تو اس کیسجن کا وزن حاصل ہوتا ہے جو میگنیشیم

کی لی ہوئی مقدار سے ترکیب کھاتی ہے۔ پھر مندرجہ بالا مساوات سے وزن معادل محسوب

تجربہ (۶) - قلعی کا وزن معادل :- ایک صاف کٹھالی میں ایک گرام قلعی

ٹھیک ٹھیک تولو۔ کٹھالی کو صیغی کے مثلث (شکل ۶) پر رکھ کر اس میں خالص

ترشہ ٹائٹرک ترشہ قطرہ بہ قطرہ ڈالو۔ اس کا خیال رکھو کہ مادہ کٹھالی سے باہر نکلنے نہ پائے۔

جب تعامل ختم ہو جائے اور ٹائٹرچن پیر آکسائیڈ کا اخراج موقوف ہو جائے تو کٹھالی

کو نہایت احتیاط سے گرم کرو تاکہ زیادہ ترشہ دور ہو جائے۔ اب مادہ کو دیر تک گرم کر کے

آکسائیڈ میں تبدیل کرو۔ جب دھان کا اخراج بند ہو جائے تو کٹھالی کو ٹھنڈا کر کے تولو۔

گرم کرنے اور تولوئے کا عمل ۳۷ سم مرتبہ کرو تاکہ کٹھالی کا وزن مستقل ہو جائے۔ اب

حسب قاعدہ وزن معادل محسوب کرو۔

اسی تجربہ سے تانبے اور حبت کے اوزان معادل معلوم کئے جاسکتے ہیں۔ ان

دھاتوں کی صورت میں معتدل طاقت کا ٹائٹرک ترشہ استعمال کیا جاتا ہے۔ ترشہ کے



عمل سے دھاتوں کے نائٹریٹ بنتے ہیں جن کی تحلیل سے آکسائیڈز حاصل ہوتے ہیں۔ سیسے کے لئے ہلکایا نائٹرک ترشہ استعمال کیا جاتا ہے لیکن سیسہ کو حل کرنے میں بڑی دیر لگتی ہے۔

## (۲) ہیمیلائیڈز کی تشریح کا قاعدہ :- چاندی، کلورین اور

برومین کے اوزان معادل نہایت صحت سے معلوم کئے گئے ہیں۔ اوزان کی مدد سے دھاتوں کے اوزان معادل پیمائش کئے جاسکتے ہیں۔ چنانچہ کسی ہلکی دھات (مثلاً سوڈیم یا کیلیم) کے کلورائیڈ یا بھاری دھات (مثلاً سیسہ) کے بروائیڈ کا معلومہ وزن لیکر چاندی (سلور نائٹریٹ کے طور پر) کا وہ وزن معلوم کیا جاتا ہے جو ان مرکبات سے لوہجن کی مکمل ترسیب کے لئے درکار ہوتا ہے۔ اور یہ محسوب کرتے ہیں کہ چاندی کے ۱۰۶.۸۸ حصے دھاتی کلورائیڈ یا بروائیڈ کے کتنے حصوں کے برابر ہیں۔ اس طرح ان مرکبات کے اوزان معادل معلوم ہو جاتے ہیں۔ اب ان اوزان میں سے کلورین (۳۵.۴۵) یا برومین (۷۹.۹۱) کا وزن معادل منہا کر دیں تو دھات کا وزن معادل حاصل ہوتا ہے۔

**مثال :-** ایک گرام کیلیم کلورائیڈ کو پانی میں حل کر کے اس میں سلور نائٹریٹ کا محلول لٹانے پر کلورائیڈ کی مکمل ترسیب کے لئے ۳۶.۶ گرام سلور نائٹریٹ صرف ہوئے۔ کیلیم کا وزن معادل معلوم کرو۔

چونکہ سلور نائٹریٹ کے ۱۴۰ حصوں میں چاندی کے ۱۰۶.۸۸ حصے ہوتے ہیں اس لئے صرف شدہ سلور نائٹریٹ میں چاندی کی مقدار =  $\frac{106.88}{140} \times 36.6 = 27.4$  گرام ہوتی ہے۔

یعنی ۱۶۹۴ گرام چاندی اگر کم کیلیم کلورائیڈ کے کیمیائی طور پر برابر ہوتی ہے۔

$$\therefore ۱۰۷۸۸ \text{ گرام چاندی} = \frac{۱۰۶۸۸}{۱۶۹۴} = ۵۵۶۶ \text{ گرام ہوتی ہے۔}$$

اور کیلیم کلورائیڈ کا وزن معادل ۵۵۶۶ ہوتا ہے۔ اس میں سے کلورین کے وزن معادل (۳۵۶۴) کو منہا کر کے کیلیم کا وزن معادل = ۲۰۶۱۴ حاصل ہوتا ہے۔

کلورائیڈ اور بروائیڈ کی تشریح کے بجائے ان کی تالیف سے بھی وزن معادل معلوم کیا جاسکتا ہے اس کے لئے دھات کے معلوم وزن کو کلورین یا بروین کی رو میں گرم کر کے کلورائیڈ یا بروائیڈ تیار کرتے ہیں اور ان کے وزن سے ترکیب شدہ کلورین یا بروین کی مقدار معلوم کی جاتی ہے اور

$$\text{دھات کا وزن معادل} = \frac{\text{دھات کا وزن}}{\text{ترکیب کھائی والی کلورین کا وزن}} \times ۳۵۴۴۶$$

اور بروین کی صورت میں مساوات میں بروین کا وزن معادل درج کیا جائیگا۔

(۳) ہائیڈروجن کے ہٹاؤ کا قاعدہ :- جب دھات ترشہ یا قلی کے

محلول میں حل ہو کر ہائیڈروجن آزاد کرتی ہے تو ہائیڈروجن کے حجم اور کثافت کی مدد سے اس کا وزن معلوم ہو جاتا ہے اور یہ محسوب کرنا آسان ہے کہ ۱۶۰۰۸ گرام ہائیڈروجن کے ہٹاؤ کے لئے دھات کی کتنی مقدار درکار ہوتی ہے۔

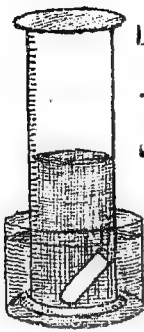
$$\therefore \text{دھات کا وزن معادل} = \frac{\text{دھات کا وزن}}{\text{آزاد ہونے والی ہائیڈروجن کا حجم}} \times \text{ہائیڈروجن کی کثافت}$$

اس حساب سے پیشتر آزاد ہونے والی ہائیڈروجن کے حجم کو طبیعی پشرش و دباؤ پر تحويل کرنا ضروری

ہے (فصل ۴)۔ چونکہ ۱۶۰۰۸ گرام ہائیڈروجن کا حجم (ط - ت - د) ۱۱۲۰۰ مکعب

$$\text{ہوتا ہے اس لئے دھات کا وزن معادل} = \frac{\text{دھات کا وزن}}{\text{آزاد ہونے والی ہائیڈروجن کا حجم}} \times ۱۱۲۰۰$$

بخشہ (۵)۔ لوہے کا وزن معادل :- ایک چھوٹی اتھالی نلی میں تقریباً



شکل ۷

۲۔ گرام لوہے کا ٹکڑا ٹھیک ٹھیک تول لو۔ بعد ازاں نلی میں کشید کیا ہوا پانی بھر لو۔ ایک درجہ دار استوائی میں ہلکا یا سلیفیو ریک تریشہ بھرو۔ اس کو قریب سے بند کر کے پانی سے بھری ہوئی لگن میں اُلٹا رکھو۔ اب استوائی نلی کو انگوٹھے سے بند کر کے نہایت احتیاط سے درجہ دار استوائی میں داخل کرو۔ دھات اور تریشہ کے تعامل سے ہائیڈروجن گیس آزاد ہوتی ہے اور استوازن کے محلول کو ہٹا کر اس میں جمع ہوتی ہے (شکل ۷)۔ تعامل کے ختم ہونے کے بعد

استوازن کو کمرہ کی تپش تک ٹھنڈا کر دو اور پھر پانی سے بھرے ہوئے ایک بڑے بیکن میں اس کو یہ احتیاط منتقل کرو۔ استوازن کے اندر اور باہر پانی کی سطح مساوی کر کے گیس کا حجم معلوم کرو۔ کمرہ کی تپش اور دباؤ تپش پیمیا اور بار پیمیا کی مدد سے معلوم کرو۔ اور گیس کے حجم کو طبعی تپش اور دباؤ پر تخیل کر کے دھات کا وزن معادل معلوم کرو۔

(۴) دھاتوں کے ہٹاؤ کا قاعدہ :- ہر حال دھات اپنے سے کم عال دھات کو اس کے نکلوں سے ہٹا دیتی ہے اور آخر الذکر کا رسوب حاصل ہوتا ہے۔ ان کے اوزان معادل میں حسب ذیل رشتہ ہوتا ہے۔

دھات ۱ کا وزن معادل =  $\frac{1 \text{ کا وزن جو تعامل میں حصہ لیتا ہے}}{\text{دھات ۲ کا وزن معادل}}$  دھات ۲ کا وزن جو تریشہ سبب کرتا ہے

چنانچہ کارپرسلیفٹ کے محلول میں جست کا معلومہ وزن ملایا جائے اور تریشہ سبب ہونے والا تاجہ کو علیحدہ کر کے خشک کر لیا جائے اور اس کا وزن معلوم کر لیں تو تا نہ یا جست کا وزن معادل محسوب کر سکتے ہیں بشرطیکہ ان میں سے کسی ایک کی قیمت معلوم ہو۔

(۵) اصلیلوں کے باہمی تبادلہ کا قاعدہ :- کسی دھات کا

وزن معادل اس کے دو مختلف نمکوں کے اوزان کے مقابلہ سے معلوم کیا جاسکتا ہے بشرطیکہ نمکوں کے اوصاتی جز کے اوزان معادل معلوم ہوں۔ چنانچہ ایک گرام بیریم کلورائیڈ کو بیریم سلفیٹ میں تبدیل کرنے پر آخر الذکر کے ۱۶۱۲ گرام حاصل ہوتے ہیں۔ اب اگر کلورین کا وزن معادل (۳۵۶۵) اور سلفیٹ اعلیہ کا وزن معادل (۲۸) معلوم ہو تو بیریم سلفیٹ اور بیریم کلورائیڈ کے اوزان میں حسب ذیل رشتہ پایا جاتا ہے۔

$$\frac{\text{بیریم سلفیٹ کا وزن}}{\text{بیریم کلورائیڈ کا وزن}} = \frac{\text{بیریم کا وزن معادل} + \text{سلفیٹ اعلیہ کا وزن معادل}}{\text{بیریم کا وزن معادل} + \text{کلورائیڈ کا وزن معادل}}$$

$$\frac{۱۶۱۲}{۱} = \frac{۳۸ + \text{بیریم کا وزن معادل}}{۳۵۶۵ + \text{بیریم کا وزن معادل}}$$

جس سے بیریم کا وزن معادل = ۶۸۶۶۷

اسی طرح پوٹاشیم کلورائیڈ کی تحلیل سے پوٹاشیم کا وزن معادل محسوب کر سکتے ہیں۔

$$\frac{\text{پوٹاشیم کلورائیڈ کا وزن}}{\text{پوٹاشیم کلورائیڈ کا وزن}} = \frac{\text{پوٹاشیم کا وزن معادل} + \text{کلورائیڈ کا وزن معادل}}{\text{پوٹاشیم کا وزن معادل} + \text{کلورائیڈ کا وزن معادل}}$$

مساوات کے سیدھے جانب کے رقم تجربہ سے معلوم کئے جاسکتے ہیں اور کلورائیڈ اور کلورائیڈ کے اوزان معادل ۸۳۶۵ و ۳۵۶۵ ہیں۔

(۶) برق پاشیدگی کا قاعدہ :- یہ قاعدہ فراڈے کے کلیات پر مبنی ہے (فصل ۱۳)۔ اور انہی کلیات کے ضمن میں اس کی توضیح کی جائیگی۔

**اوصاتوں کے وزن معادل** | عملاً اوصاتوں کے وزن معادل کی تخمینہ وقت

طلب ہوتی ہے۔ اس کے قاعدے حسب ذیل ہیں :-

(۱) ہائیڈروکسائیڈز کی تالیف :- یہ قاعدہ بہت کم استعمال کیا جاتا ہے۔ لیکن اسی قاعدہ سے آکسیجن اور کلورین کے اوزان معادل معلوم کئے جاتے ہیں۔ اس کے لئے

ہائیڈروجن کے معلومہ اوزان کو آکسیجن اور کلورین میں جلا کر حاصل شدہ باقی اور ہائیڈروجن کلورائیڈ کے اوزان معلوم کئے جاتے ہیں۔ اور ان اوزان کی مدد سے وزن معادل محسوب کیا جاتا ہے۔

(۲) آکسائیڈ کی تالیف و تشریح کا قاعدہ :- ادھاتوں کو آکسیجن میں جلا کر ان کا وزن معادل معلوم کیا جاسکتا ہے یا ادھاتی آکسائیڈ کی تشریح سے۔ چنانچہ کاربن کے لئے اس کی معلومہ مقدار کو جلا کر کاربن ڈائی آکسائیڈ میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ اور اس مرکب کو کاوی پوٹاش میں جذب کروا کر اس کا وزن معلوم کرتے ہیں جس سے ترکیب شدہ آکسیجن کا وزن معلوم ہو جاتا ہے۔ لیکن نائٹروجن کا وزن معادل نائٹرک آکسائیڈ کی تشریح سے معلوم کیا جاتا ہے۔ اس مقصد کے لئے نکل کی ایک معلومہ مقدار کو نائٹرک آکسائیڈ میں جلایا جاتا ہے۔ نائٹرک آکسائیڈ کی تحویل سے نائٹروجن بنتی ہے جس کا وزن اس کے حجم اور کثافت کی مدد سے معلوم کیا جاتا ہے اور نکل آکسائیڈ کو تول کر آکسیجن کی مقدار معلوم کی جاتی ہے۔

(۳) کلورائیڈ کا قاعدہ :- بعض ادھاتوں کو کلورائیڈ میں تبدیل کر کے ان کا وزن معادل معلوم کر سکتے ہیں۔

(۴) چاندی کے نمکوں کی تشریح :- چاندی کا وزن معادل نہایت صحت سے معلوم کیا گیا ہے۔ اس کو ادھاتوں کے کیمیائی معادل کی دریافت میں ثانوی معیار کے طور پر استعمال کیا جاسکتا ہے۔ چنانچہ سلور سلفائیڈ کی تشریح سے گندک کا وزن معادل معلوم کر سکتے ہیں۔ نیز سلور سلفیٹ میں خالص فاسفورس کے معلومہ اوزان ملا کر ترتیب شدہ چاندی کی مقدار معلوم کر لی جاتی ہے اور یہ محسوب کیا جاتا ہے کہ چاندی کے

۱۰۶۸۸ اوزان کی ترتیب کے لئے کس قدر فاسفورس درکار ہوتا ہے  
 (۵) اہلیوں کے باہمی تبادلہ کا قاعدہ ادھاتوں کے لئے بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔  
**مرکبات اور اہلیوں کے اوزان معادل** کسی مرکب کا وزن معادل اس کے  
 کسی تعامل کی بناء پر معلوم کیا جاسکتا ہے۔ اس پر کیمیائی مساواتوں کے بیان میں بحث کی جائیگی  
 عناصر اور مرکبات کی طرح اہلیوں کے اوزان معادل مقرر کئے جاسکتے ہیں۔ بالعموم  
 کسی مرکب کا وزن معادل اس کے اہلیوں کے اوزان معادل کا حاصل جمع ہوتا ہے۔  
 سوڈیم ہائیڈرائڈ کسائیڈ کا وزن معادل ۴۰ ہوتا ہے اس میں سے سوڈیم کا وزن معادل  
 (۲۳) منہا کریں تو ہائیڈرائڈ کسلفیٹ اہلیہ کا وزن معادل ۱۷ حاصل ہوتا ہے۔ اسی طرح  
 کاربونیٹ اہلیہ = ۳۰، سلفیٹ اہلیہ = ۴۸، نائٹریٹ = ۶۲، کلورائیٹ = ۸۳/۶۵  
 عناصر اور اہلیوں کے اوزان معادل معلوم ہوں تو ہر مرکب کی ترکیب باسانی  
 بتائی جاسکتی ہے۔ چنانچہ سوڈیم سلفیٹ میں سوڈیم اور سلفیٹ کا تناسب ۲۳ : ۴۸  
 کیلئے کاربونیٹ میں کیلئے اور کاربونیٹ کا تناسب ۲۰ : ۳۰ ہوتا ہے۔

## خلاصہ

**وزن معادل کا کلیہ یہ ہے :-** " اشیاء اپنے کیمیائی معادلوں کے تناسب میں  
 تعامل کرتی ہیں۔ " اس کی ایک خاص شکل جو ابی تناسبوں کا کلیہ ہے۔ " ایک عنصر  
 کی حسین مقدار سے دیگر دو یا زیادہ عناصر کی جو مقداریں جداگانہ طور پر ترکیب کھاتی ہیں  
 وہی مقداریں یا ان کے سادہ ضعف ان عناصر کی باہم ترکیب کے وقت حصہ لیتی ہیں۔ "۔  
 " کسی عنصر کے وزن معادل سے مراد اس کا وہ وزن ہے جو ایک ہجرت ۸ اوزان

ترکیب کھاتا یا ان کو ہٹاتا ہے۔ نیز ”عنصر کا وہ وزن جو ایٹم درجن کے ۱۶۰۰۸ اوزان سے ترکیب کھاتا یا ان کو ہٹاتا ہے اس کا وزن معادل ہے“ عناصر کے وزن معادل ان کے مرکبات کی تالیف و تشریح سے معلوم کئے جاتے ہیں۔ نیز ہٹاؤ کے تعاملات سے بھی مدد لی جاتی ہے۔ عناصر کی طرح اسیلوں اور مرکبات کے بھی اوزان معادل مقرر کئے جاتے ہیں۔

## سوالات

- (۱) جوابی تناسبوں کا کلیہ بیان کرو۔ نظریہ جوہر سے اسکی توجہ کیوں کر کی جاتی ہے؟
- (۲) (ا) وزن معادل سے کیا مراد ہے؟ تم قلعی کا وزن معادل کیونکر معلوم کرو گے؟  
(ب) ۶۳۴۴ گرام قلعی کی نمکسید سے ۶۴۳۶۵ گرام آکسائیڈ حاصل ہوا قلعی کا وزن معادل معلوم کرو۔ (۲۹۶۷)
- (۳) ہسٹیم آکسائیڈ میں دھات کی مقدار ۸۹۶۹۹ فی صد ہوتی ہے۔ ہسٹیم کا وزن معادل معلوم کرو۔ (۶۹۶۶)۔
- (۴) ۹۶۹۶۳۵۴۸۵ گرام چاندی سے ۱۲۸۷۷۶۴۲۰ گرام سلور کلورائیڈ بنتا ہے چاندی کا وزن معادل معلوم کرو۔ کلورین = ۳۵۶۴ (۱۰۷۶۸۸)
- (۵) ۱۴۵۷۷۷۷۷۷ گرام پوٹاشیم کلورائیڈ سے کلورین کی مکمل ترسیب کے لئے (۳۹) ۲۱۰۷۸۵۲۸۸ گرام چاندی درکار ہوتی ہے۔ پوٹاشیم کا وزن معادل معلوم کرو۔
- (۶) ایک گرام جست ایٹروکلورک ترشہ سے تعادل کر کے ۳۴۱۷۲ مکعب سمر (ط-ت-د) ایٹروجن گیس خارج کرتی ہے۔ ایٹروجن کی کثافت ۹۰۰۰۰ گرام فی مکعب سمر ہے۔ جست کا وزن معادل معلوم کرو۔ (۳۲۶۶)

(۷) ایک گرام لوہے کو کلوئین کی رومیں گرم کرنے پر ۲۶۹ گرام آئرن کلورائیڈ حاصل ہوا۔  
ایک گرام لوہے کو ہائیڈروکلورک ترشہ میں حل کرنے پر ۳۹.۶۳۹ گرام کعبہ سم (ط - نت - د)  
ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے (کثافت = ۰.۰۰۰۹ گرام فی مکعب سم) دونوں کلوئائیڈز  
میں لوہے کا وزن معادل معلوم کرو۔ اور بتاؤ کہ آیا یہ دونوں مرکبات ایک ہی ہیں۔ (۱۸۶۷-۷۶۹)

(۸) ایک گرام ایلیمینم ترشہ سے ۲۳۶ گرام ایٹر لائٹروجن آزاد کرتی ہے۔ ہم چاہتے ہیں کہ اس عمل سے اتنی لائٹروجن حاصل کریں کہ ۴ گرام پانی کی تالیفہ کے لئے کافی ہو۔ بتاؤ کہ ایلیمینم کی کتنی مقدار درکار ہوگی ؟ ( لائٹروجن کی کثافت = ۰.۰۹ گرام فی لیٹر اور پانی میں لائٹروجن اور آکسیجن کا تناسب ۱ : ۸ ہوتا ہے )۔ (۳ گرام ایلیمینم)

(۹) جب گرم کا پڑا کسٹید پر ایڈروجن کی روگزاری جاتی ہے تو اس کے وزن میں ۵۹۷۷۸۹ گرم کمی کی ہوتی ہے اور ۶۷۶۲۸ گرم پانی حاصل ہوتا ہے۔

(۱۰) کا پیرووائیڈ میں تاجے کی مقدار ۲۸۶۴۵ فی صد ہے۔ اگر بروین کا وزن معادل ۹۶۹۲ ہو تو تاجے کا وزن معادل محسوب کرو۔ (۳۱۶۷۸)

(۱۱) سلونائٹریٹ کے محلول میں ۵۰.۸ گرام فاسفورس کلورائیڈ ملائے پر ۲۶۶۹.۵۸ گرام چاندی کی ترسیب ہوتی ہے۔ فاسفورس کا ذریعہ معادل معلوم کرو۔ کلورین = ۳۵.۴۶ اور چاندی = ۱۰۷.۸۸ (۳۰۶۹)

(۱۲) اگر کم کیلیم کاربونیٹ کو گرم کرنے پر ۲۵۲°C گرم کیلیم آکسائیڈ بنتا ہے۔  
کیلیم کا وزن معادل معلوم کرو۔ (کاربونیٹ = ۳۰، آکسیجن = ۸)۔ (۲۰۶۰)

(۱۳) رچرڈز کے تجربے سے معلوم ہوا کہ ۱۰۰ گرام تانبہ ۳۳۹۶ گرام چاندی کو ہٹاتا ہے۔



چاندی کا وزن معادل ۱۰۷۶۸۸ ہے۔ حسب ذیل مشاہدات سے جست کا وزن معادل معلوم کرو۔ گوش کی کٹھالی کا وزن = ۱۶۶۰۲۴ گرام۔ گوش کی کٹھالی + تانبا = ۱۷۹۰۸ گرام۔ جست کا وزن جو تانبا کو بٹھاتا ہے = ۱۶۹۳۴ گرام (۳۲۶۶)

(۱۴) ایک تجربہ میں ہلکے سلفیورک ترشہ پر جست کے عمل سے ۱۰۰ مکعب سمر ہائیڈروجن (ط۔ ت۔ د) آزاد ہوئی۔ دوسرے تجربہ میں سلفیورک ترشہ اور جست کی پہلے کی سی مقدار میں لی گئیں لیکن ترشہ میں گولڈ کلورائیڈ ملا گیا۔ اور اس وقت ۲۴۶۵ مکعب سمر ہائیڈروجن (ط۔ ت۔ د) آزاد ہوئی اور ۳۲۵۸ گرام سونا مطروح ہوا۔ سونے کا وزن معادل معلوم کرو۔ (اشارہ :- دونوں تجربہ میں جست اور سلفیورک ترشہ کی مقداریں مساوی ہیں اور کیمیائی عمل مساوی ہوتا ہے۔ پہلے تجربہ میں ۱۰۰ مکعب سمر ہائیڈروجن = دوسرے تجربہ میں ۲۴۶۵ مکعب سمر ہائیڈروجن + ۳۲۵۸ گرام سونا

$$۵۵۶۵۰۰ \text{ مکعب سمر ہائیڈروجن} = ۳۲۵۸ \text{ گرام سونا}$$

(۶۵۶۷۵)

۹

=

"

"

۱۲۰۰

(۱۵) میگنیشیم کے ۱۱۳ گرام چاندی کے مرکب سے ۱۶۰۰۸ گرام چاندی کو بٹھاتے ہیں میگنیشیم کا وزن معادل معلوم کرو۔ (۱۲۶۰۹)

(۱۶) سلفیورک ترشہ کی ایک معین مقدار میں تھوڑی سی جست ملانے پر ۵ مکعب سمر ہائیڈروجن آزاد ہوئی۔ لیکن سلفیورک ترشہ کی اسی مقدار میں تھوڑا سا نکل سلفیٹ ملا کر جست کی وہی مقدار ملائیں جو پہلے ملائی گئی تھی تو ۲ مکعب سمر ہائیڈروجن اور ۱۳۱۳ گرام نکل آزاد ہوئی۔ نکل کا وزن معادل معلوم کرو۔ (۲۹۶۳)

## فصل (۴) گیسوں کے خواص

× ماوہ کی تین حالتیں | ماوہ تین حالتوں ٹھوس، مائع اور گیس میں

وجود پذیر ہوتا ہے۔ ٹھوس معین حجم اور یہ شکل رکھتے ہیں۔ ان کو چپکایا اور پھیلا یا جاسکتا اور ان کی شکل بدلی جاسکتی ہے۔ لیکن ٹھوس کے چپکانے یا پھیلانے اور اس کی شکل بدلنے کے لئے قوت کو استعمال کرنا پڑتا ہے۔ مائع ایسے سیال ہیں جن کا حجم معین ہوتا ہے اور شکل معین نہیں ہوتی۔ مائع کو چپکانے میں قوت لگانی پڑتی ہے۔ لیکن ان کی شکل بدلنے کے لئے کسی قسم کی قوت کی ضرورت نہیں اور مائع کی شکل اس برتن کے متناسب ہوتی ہے جس میں اس کو رکھا جاتا ہے۔ گیس وہ سیال ہے جس کا حجم اور شکل معین نہیں ہوتی۔ گیس کو جس برتن میں رکھیں اسی کا حجم اور اسی کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔

گیسوں کے خواص | گیسوں کے خواص ٹھوس اور مائع کے مقابلہ میں سادہ تر ہوتے ہیں۔ چنانچہ کسی ایک خاصیت کے لحاظ سے ٹھوس یا مائع کا مطالعہ کریں تو معلوم ہوتا ہے کہ ہر شے کا ایک نوعی عمل ہوتا ہے۔ اور دیگر ٹھوس اور مائع سے مختلف ہوتا ہے لیکن تمام گیسوں کی خاص کی حامل ہوتی ہیں۔ اور ایک عام اصول کی پابندی کرتی ہیں۔ اس بات کی توضیح ان کے چپکاؤ و حرارتی پھیلاؤ، حجمی ترکیب وغیرہ کے مطالعہ سے بخوبی ہوتی ہے۔

گیسوں کے پچکاؤ اور حرارتی پھیلاؤ کے متعلق تین کلیات مستنبط کئے گئے ہیں۔  
**بائل کا کلیہ**۔ رابرٹ بائل (Robert Boyle) نے گیسوں کے پچکاؤ پر تجربات کر کے ان کے دباؤ اور حجم میں حسب ذیل رشتہ معلوم کیا:۔ ”گیس کی معین مقدار کا حجم مستقل تپش پر اپنے دباؤ کے بالعکس تناسب ہوتا ہے۔“  
 اگر مستقل تپش پر معین کمیت کی گیس کا حجم  $H$  اور دباؤ  $D$  ہو تو بائل کے کلیہ سے  

$$H \propto \frac{1}{D} \quad H = \frac{1}{D} \quad D = \frac{1}{H} \quad D \propto \frac{1}{H}$$
 جہاں  $M =$  ایک مستقل  
 یعنی ”کسی ایک تپش پر معین کمیت کی گیس کے حجم اور دباؤ کا حاصل ضرب ہمیشہ مستقل ہوتا ہے۔“ اور عام مساوات یوں لکھ سکتے ہیں۔

$D_1 H_1 = D_2 H_2 = D_3 H_3 = \dots = M \dots \dots \dots (1)$   
 اگر گیس کی معین مقدار ایک بند نلی میں مقید کر لی جائے تو اس وقت گیس کے دباؤ اور حجم کے حاصل ضرب کی ایک خاص قیمت ہوتی ہے۔ اب اگر تپش کو مستقل رکھ کر گیس کے دباؤ کو بدلیں تو اس دباؤ کے جواب میں حجم کی قیمت اس طرح حاصل ہوگی کہ نئے حجم اور دباؤ کا حاصل ضرب پہلے حاصل ضرب کے مساوی ہوگا۔ اسی طرح دباؤ کو مسلسل طور پر بدل کر یہ دیکھا جاسکتا ہے کہ دباؤ اور حجم کا حاصل ضرب ہمیشہ مستقل ہوتا ہے۔ کلیہ بائل کی تجربی تصدیق کا قاعدہ نہیں طبیعیات کی کسی کتاب میں ملیگا۔  
**کثافت اور دباؤ**۔ کسی شے کی کثافت سے مراد اس کے اکائی حجم کی کمیت ہے۔ اب چونکہ گیس کا حجم دباؤ سے بدلتا ہے اسلئے گیس کی کثافت پر دباؤ کا اثر پڑنا ضروری ہے۔ چنانچہ

بائل کے کلیہ سے حجم  $\propto \frac{1}{D}$  اور یا دباؤ  $\propto \frac{1}{H}$  اور تعریف کی رو سے

کثافت =  $\frac{\text{وزن}}{\text{حجم}}$  یا کثافت  $\propto \frac{1}{\text{حجم}}$  لہذا کثافت  $\propto$  دباؤ  
 یعنی ”مشغل تپش پگیس کی کثافت اپنے دباؤ کے براہ راست متناسب ہوتی ہے۔“  
 اب اگر کسی دباؤ  $\propto$  پگیس کی کثافت  $\propto$  اور دوسرے دباؤ  $\propto$  پر کثافت  $\propto$  ہوتو  
 دباؤوں اور کثافتوں میں یہ رشتہ ہوتا ہے۔

(۲)  $\frac{\text{کثافت}}{\text{دباؤ}} = \frac{1}{\text{حجم}}$  .....  
**چارلس کا کلیہ** (Charles) کے کلیہ سے تپش اور حجم کا باہمی ربط معلوم  
 ہوتا ہے۔ ”مشغل دباؤ پر تپش کی مساوی تبدیلی سے تمام گیسوں کے حجم میں یکساں پھیلاؤ  
 یا سکڑاؤ واقع ہوتا ہے۔“ تجربات سے واضح ہے کہ گیسوں کو صفر درجہ می  $\propto$  ۱۰۰ می  
 تک گرم کریں تو ان کے حجم میں ۳۶۶۳ فی صد کا اضافہ ہوتا ہے یعنی تپش میں ایک  
 درجہ کے اضافہ سے ۳۶۶۳ فی صد حجم یا ۳۶۶۳  $\propto$  ۰۰۳۶۶۳ یعنی (۳۶۶۳) فی اکائی  
 حجم پھیلاؤ واقع ہوتا ہے اور چارلس کے کلیہ کو یوں بھی بیان کر سکتے ہیں کہ ”مشغل  
 دباؤ پر تمام گیسوں کی شرح پھیلاؤ فی اکائی درجہ می  $\propto$  ۲۷۳ ہوتی ہے۔“

اگر کسی گیس کا حجم صفر درجہ می پر ایک مکعب سمر ہوا اور دباؤ مشغل رکھ کر اس کو مسلسل  
 طور پر سرد کریں تو ۱۰۰ درجہ میس کا حجم (۱)  $\propto$  (۲۷۳) مکعب سمر ۱۰۰ درجہ می پر (۱)  $\propto$  (۲۷۳)  
 مکعب سمر ۱۰۰ درجہ می پر (۱)  $\propto$  (۲۷۳) اور ۲۷۳ درجہ می پر (۱)  $\propto$  (۲۷۳) مکعب سمر  
 یعنی صفر ہو جائیگا۔ ۲۷۳ کو لارڈ کیلون (Lord Kelvin) نے تپش مطلق کا  
 صفر قرار دیا۔ اس کو مختصراً صفر مطلق کہتے ہیں۔ کیمرلنگ (Kammerlingh  
 Onnes) نے تجربات سے ۲۷۳  $\propto$  ۰۰۲۷۳ درجہ می تپش حاصل کی لیکن اب تک عملاً ۲۷۳ درجہ می تپش  
 حاصل نہ ہو سکی۔ تاہم صفر مطلق کی نظری اہمیت نہایت زیادہ ہے اور کیمیائی حسابوں

مطلق تیش بہت مال کی جاتی ہے۔ صفر مطلق کی مدد سے مٹی تیش کو تیش مطلق میں تبدیل کر سکتے ہیں۔

$$ت^{\circ} \text{ مطلق} = (ت^{\circ} م + ۲۷۳)$$

چارلس کے کلیہ کو حسب ذیل الفاظ میں بیان کر سکتے ہیں۔ ”مستقل دباؤ پیرکس کی معین مقدار کا حجم اس کی تیش مطلق کے تناسب ہوتا ہے۔“

یعنی جبری رقوم میں  $C \propto T$  — جہاں  $C$  = گیس کا حجم۔  $T^{\circ}$  = تیش مطلق

$$C = C_1 \text{ یا } \frac{C}{T} = \frac{C_1}{T_1} \text{ — جہاں } M \text{ ایک مستقل ہے۔}$$

چارلس کے کلیہ سے دو مختلف تیشوں پیرکس کے مجموعوں میں  $\frac{C}{T} = \frac{C_1}{T_1} = \frac{C_2}{T_2} \dots (۳)$

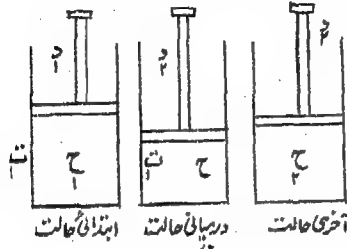
کا رشتہ پایا جاتا ہے۔ نیز  $\frac{C}{T} = \frac{C_1}{T_1} = \frac{C_2}{T_2} = \dots = M$  یعنی مستقل دباؤ پیرکس کے حجم اور تیش مطلق کا خارج قسمت ہمیشہ مستقل ہوتا ہے۔

**دباؤ اور تیش** | گیسوں کے حجم اور تیش میں جو رشتہ پایا جاتا ہے بعینہ وہی رشتہ ان کے دباؤ اور تیش میں ہوتا ہے۔ ”مستقل حجم پیرکس کی معین مقدار کا دباؤ تیش مطلق کے براہ راست تناسب ہوتا ہے۔“

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{جہاں } د، د'، د'' \text{ گیس کے دباؤ} \\ \text{مختلف مطلق تیشوں} \\ \text{ت، ت'، ت''} \end{array} \right. \quad \frac{د}{ت} = \frac{د'}{ت'} = \frac{د''}{ت''} \dots (۴) \text{ اور } \frac{د}{ت} = M$$

**گیسی مساوات** | بائل اور چارلس کے کلیات کی مدد سے گیسوں کے لیے ایک عام مساوات حاصل کی جاسکتی ہے۔ جس سے گیس کے دباؤ، حجم اور تیش تینوں کا باہمی رشتہ واضح ہوتا ہے۔

فرض کرو کہ کسی گیس کی معین مقدار کا حجم  $H$  اور اس کی تپش مطلق  $T$  ہے اور اس پر دباؤ  $D$  عمل کر رہا ہے یعنی گیس کی ابتدائی حالت  $H$ ،  $T$ ،  $D$  ہے (شکل ۸)



شکل ۸

اور ہم چاہتے ہیں کہ اس گیس کو ایسی حالت میں لائیں جس میں اس کا حجم  $H$ ، تپش مطلق  $T$  اور دباؤ  $D$  ہوتا ہے۔ ابتدائی حالت سے گیس کو آخری حالت میں ایک درمیانی

مرحلہ کی وساطت سے تبدیل کیا جاسکتا ہے۔

پہلے گیس کی تپش  $T$  کو مستقل رکھ کر صرف اس کا دباؤ تبدیل ہے اور اس کی قیمت  $D$  کی جاتی ہے جس سے گیس کے ابتدائی حجم  $H$  میں تبدیلی ہوتی ہے اور فرض کرو کہ گیس کا نیا حجم  $H$  ہوتا ہے۔ پس گیس اپنی ابتدائی حالت ( $H$ ،  $T$ ) کو چھوڑ کر درمیانی حالت ( $H$ ،  $T$ ) میں آجاتی ہے۔ اس تبدیلی میں تپش مستقل ہوتی ہے۔ صرف دباؤ  $D$  اور حجم کا تغیر ہوتا ہے اور یہ تغیر کلیہً بائل کے مطابق ہوتا ہے۔ یعنی  $D \propto H$

$$D \propto H \quad \text{..... (۱)}$$

اب فرض کرو کہ دباؤ  $D$  کو مستقل رکھا جاتا ہے اور تپش  $T$  کو بدل کر اس کی قیمت  $T$  کی جاتی ہے۔ جس سے گیس کے حجم  $H$  میں تبدیلی ہوتی ہے اور یہ  $H$  ہو جاتا ہے اور گیس آخری حالت ( $H$ ،  $T$ ) اختیار کر لیتی ہے۔ اس تغیر میں چارلس کے کلیہ پر عمل ہوتا ہے۔

$$H \propto T \quad \text{..... (۲)}$$

درمیانی حالت میں گیس کا جو حجم ہوتا ہے اس کی قیمت مساوات (۱) اور (۲) اور (۳)

سے حاصل ہوتی ہے۔ ان دونوں مساواتوں کو یکجا لکھنے پر  $\frac{1}{\text{ت}} = \frac{1}{\text{د}} = \frac{1}{\text{ج}}$

$$\therefore \frac{1}{\text{ت}} = \frac{1}{\text{د}} = \frac{1}{\text{ج}} = \dots = \text{مستقل} \quad (۵)$$

مساوات (۵) سے معلوم ہوتا ہے کہ معین مقدار کی گیس کیلئے نسبت  $\frac{\text{دباؤ} \times \text{حجم}}{\text{تپش مطلق}}$

ہمیشہ مستقل ہوتی ہے۔ اس مستقل کی قیمت کا انحصار گیس کی مقدار پر ہوتا ہے۔

**گیسی مستقل** فرض کرو کہ ہم گیس کی ایسی مقدار لیتے ہیں جس کا حجم صفر درجہ

اور ۶۹ سیم دباؤ پر ۲۲۴۰۰ مکعب سیم ہوتا ہے [اس کی وجہ فصل (۵) کے مطالعہ سے

سچی میں آئیگی] تو گیس کی تپش = ۲۷۳ مطلق اور دباؤ = ۶۹ سیم بارہ، لیکن

بارہ کی کثافت ۵۱۳ گرام فی مکعب سیم ہوتی ہے اور اس کے ہر گرام پر ۹۸۱ ڈائین

کی قوت جاذبہ زمین کی طرف سے عمل میں آتی ہے۔ اس لئے دباؤ =  $۹۸۱ \times ۱۳۶۵ \times ۷۶ =$

ارگز ہوتا ہے اور گسی مساوات میں یہ قیمتیں درج کرنے پر مستقل =  $\frac{\text{دباؤ} \times \text{حجم}}{\text{تپش مطلق}}$

$$\therefore \text{مستقل} = \frac{۲۲۴۰۰ \times ۹۸۱ \times ۱۳۶۵ \times ۷۶}{۲۷۳} = ۱۰ \times ۸۶۳ \text{ ارگز لیکن}$$

۱۰۸۶۳ ارگز = ۱ حرارہ کے مساوی ہوتے ہیں۔

اس لئے مستقل کی قیمت حرارتی اکائیوں میں =  $\frac{۱۰ \times ۸۶۳}{۱۰۸۶۳} = ۲$  حرارے

تمام گیسوں کے ۲۲۴۰۰ مکعب سیم (ط - ت - د) کی صورت میں مستقل کی

قیمت ۱۰۸۶۳ ارگز یا ۲ حرارے حال ہوتی ہے۔ اس قیمت کا انحصار گیس کی

نوعیت پر نہیں ہوتا۔ اس کو گسی مستقل کہتے ہیں۔ اور اس کے لئے علامت ص

استعمال کی جاتی ہے۔ اور گسی مساوات  $\text{د} = \text{ج} = \text{سما ت}$  کے طور پر لکھی جاتی ہے۔

جہاں ت = تپش مطلق، د = دباؤ، ج = گیس کا حجم

ص = گسی مستقل

**مثال -** ۱۰ م کی تپش اور ۶۰۰ ملی میٹر کے دباؤ پر گیس کی معین مقدار کا حجم ۴۰۰ مکعب سیم ہوتا ہے اس کو گرم کرنے پر اس کا حجم ۸۰۰ ملی میٹر دباؤ پر ۵۰۰ مکعب سیم ہو جاتا ہے۔ بتاؤ کہ گیس کو کتنے درجہ تک گرم کیا گیا۔

گیسی مساوات  $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$  میں دئے ہوئے اعداد کو درج کرو

$$\frac{500 \times 800}{T_2} = \frac{400 \times 600}{(273 + 10)}$$

$$\therefore T = \frac{273 \times 500 \times 800}{400 \times 600} = 273.6 \text{ مطلق}$$

یعنی ۲۷۳ - ۲۷۳.۶ = ۱۹۸.۶ مئی تک گرم کیا گیا۔

**معیاری حالات** | چونکہ گیسوں کے حجم پر دباؤ اور تپش کا اثر پڑتا ہے اس لئے مختلف گیسوں کے حجموں کا مقابلہ کرنا ہوتا دباؤ اور تپش کے یکساں حالات ضروری ہیں۔ صفر درجہ مئی اور ۷۶۰ سیم (۷۶۰ ملی میٹر) دباؤ کو بالعموم معیاری قرار دیا جاتا ہے۔ ان کو طبعی تپش اور دباؤ بھی کہتے ہیں۔ اور مختصراً (ط - ت - د) سے تعبیر کیا جاتا ہے۔

**مثال -** گیس کا حجم ۵۲ م اور ۳۸۰ ملی میٹر پر ۲۰۰ مکعب سیم ہے معیاری حالات میں اس کا حجم کیا ہوگا؟

$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$  میں دئے ہوئے اعداد درج کرنے پر

$$\frac{200 \times 380}{(273 + 24)} = \frac{200 \times 52}{(273 + 0)}$$

$$\therefore T = \frac{273 \times 200 \times 380}{52 \times 200} = 273.6 \text{ م}$$

**گیسوں کا نفوذ** | اگرہ میں رائیڈروجن سلفائیڈ یا کلورین سے بھرے ہوئے



استوانہ کو کھول دیا جائے تو یہ گیسیں فوراً پھیل جاتی ہیں اور کمرہ کے ہر حصہ میں ان کی مخصوص بو آتی ہے۔ اسی طرح ہوا سے بھرے ہوئے استوانے میں نائٹروجن پر آکسائیڈ گیس داخل کرنے پر تھوڑی دیر میں یہ برتن میں پھیل جاتی ہے اور برتن ہلکا سا نہ سچی رنگ اختیار کر لیتا ہے۔ اس قسم کے تجربات سے معلوم ہوتا ہے کہ ہر گیس دوسری گیس میں داخل ہو سکتی اور اس میں منتشر ہو سکتی ہے۔ کسی گیس کے دوسری گیس کے اندر داخل ہونے اور منتشر ہونے کا عمل نفوذ کہلاتا ہے اور جس خاصیت کے باعث یہ عمل واقع ہوتا ہے وہ نفوذ پذیری کہلاتی ہے۔

اگر مساوی حجم کے دو استوانوں میں ہائیڈروجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ لیکر



شکل ۹

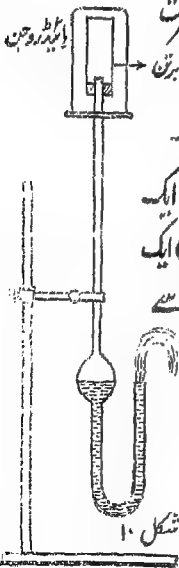
کاربن ڈائی آکسائیڈ کے استوانے پر ہائیڈروجن کا استوانہ رکھیں اور ان کا منہ کھول دیں (شکل ۹) تو کچھ دیر کے بعد معلوم ہوتا ہے کہ اوپر کے استوانہ کی نصف ہائیڈروجن پچھلے استوانہ میں چلی گئی اور پچھلے استوانہ سے نصف کاربن ڈائی آکسائیڈ اوپر چلی گئی۔ حالانکہ کاربن ڈائی آکسائیڈ ہائیڈروجن سے بائیس گنا بھاری ہوتی ہے۔ پس نفوذ کا عمل جاذبہ زمین کے غیر تابع ہوتا ہے۔ مکمل نفوذ کے بعد دونوں استوانوں میں گیسوں کا تناسب مساوی ہوتا ہے ٹھیک اسی طرح جس طرح کہ ایک گیس سے بھرے ہوئے برتن کو خلا دار برتن سے جوڑنے پر ہوتا ہے۔ ہر گیس دوسری گیس میں اس طرح نفوذ کرتی ہے گویا دوسری گیس موجود نہیں ہے بلکہ خلا ہے۔ البتہ دوسری گیس کی موجودگی کا یہ اثر ہوتا ہے کہ نفوذ کا عمل نسبتاً آہستہ ہوتا ہے اور اس کی تکمیل میں کافی وقت لگتا ہے۔

مندرجہ بالا تجربہ میں اگر ہائیڈروجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کے کھلے آئینوں کو ایک دوسرے پر رکھنے کی بجائے ان گیسوں کو ایک مسامدار تختی سے جدا کیا جائے تو اس صورت میں بھی نفوذ کا عمل واقع ہوتا ہے۔ مسامدار تختی کے طور پر پرسی پلاسٹر کا پیلا ڈاٹ یا غیر مجالہ جینی کی پٹی تختی استعمال کی جاسکتی ہے۔ ان کو نفوذ پذیر چھلکی کہا جاتا ہے۔ ابھی ابھی ہم نے یہ دیکھا کہ ہائیڈروجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کو نفوذ کا موقع دیا جائے تو آخر کار آمیزہ میں ان دونوں کا تناسب مساوی ہوتا ہے۔ کیا ہم اس سے نتیجہ نکال سکتے ہیں کہ ان گیسوں میں نفوذ کی یکساں قابلیت ہوتی ہے اور اکائی وقت میں ان دونوں کی مساوی مقداریں نفوذ کرتی ہیں؟ تجربات سے اس کا جواب نفی میں ملتا ہے اور یہ معلوم ہوتا ہے کہ گیسوں کی نفوذ پذیری ان کی کثافت پر منحصر ہوتی ہے۔ جن گیسوں کی کثافت زیادہ ہوتی ہے وہ آہستہ نفوذ کرتی ہیں اور ہلکی گیسیں سرعت سے نفوذ کرتی ہیں۔

مسامدار جینی کا برتن  
ہائیڈروجن

تجربہ (۸)۔ ہائیڈروجن اور ہوا کے نفوذ کا مقابلہ :-

برقی سرچرپ میں جو مسامدار جینی کے برتن استعمال ہوتے ہیں اس قسم کا ایک برتن لیکر اس میں ربڑ کا مضبوط ڈاٹ لگاؤ جس میں سے شیشہ کی ایک لائینی ٹی گزرتی ہے اس ٹی کا ایک حصہ جوفہ دار ہوتا ہے اور جوفہ سے آگے ٹی کو لانا شکل میں موڑ لیتے ہیں۔ لائینی ٹی کا کھلا سرا تنگ اور نوکدار ہوتا ہے۔ آلہ کو ایسا دھ پریمود وارکس دو۔ اور مسامدار برتن کو باہر نکال کر ٹی میں رنگدار پانی ڈالو۔ پھر مسامدار برتن کو حسب شکل (۱۰) جوڑ دو۔ ابتدا میں



لائٹ ٹی کی دونوں ساقوں میں پانی کی سطح مساوی ہوتی ہے۔ اب ہائیڈروجن سے بھر ہوا استوانہ سائل ریزن پر رکھو۔ ہائیڈروجن مسامات میں سے فوراً اندر داخل ہوتی ہے لیکن اندر کی ہوا آہستہ نکلتی ہے جس سے برتن کے اندر گیس کی مقدار بڑھ جاتی ہے۔ اس کے باعث پانی پر زیادہ دباؤ پڑتا ہے اور پانی فوارہ کی شکل میں باہر نکلتا ہے۔ بعد ازاں ہائیڈروجن کے استوانہ کو الگ کر دو۔ ہائیڈروجن سائل ریزن میں سے تیزی سے باہر نکلتی ہے لیکن ہوا آہستہ آہستہ اندر داخل ہوتی ہے۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ برتن میں گیس کی مقدار کم ہو جاتی ہے جس کی وجہ سے دباؤ کم ہو جاتا ہے اور پانی استوائی ٹلی میں اوپر چڑھتا ہے۔

تجربہ بالا سے نتیجہ نکلتا ہے کہ مساوی وقت میں ہوا کے مقابلہ میں ہائیڈروجن کی زیادہ مقدار نفوذ کرتی ہے۔ کسی گیس کا وہ حجم جو کائی وقت میں نفوذ کرتا ہے اس کا شرح نفوذ کہلاتا ہے۔

گریہیم کا کلیہ (Graham) نے گیسوں کی کثافت اور شرح نفوذ کے باہمی ربط کا کئی طور پر مطالعہ کیا اور بعض گیسوں کے متعلق حسب ذیل اعداد حاصل کئے۔

شرح نفوذ (ہوا = ۱)	کثافت (ہوا = ۱)	گیس
۳۶۸۳	۶۰۶۹	(۱) ہائیڈروجن
۱۶۳۳	۰۶۵۵۹	(۲) ہیلیم
۱۶۰۱۳	۰۶۹۷۱	(۳) نائٹروجن
۰۶۹۵۰	۱۶۱۰۵۶	(۴) آکسیجن
۰۶۸۱۲	۱۶۵۲۹	(۵) کاربن ڈائی آکسائیڈ

(۱) جدول میں شرح نفوذ اور کثافت کی اضافی قیمتیں درج کی گئی ہیں۔ اس کے لئے ہوا کے

۵۵۵

شرح نفوذ اور کثافت کو اکائی قرار دیا گیا ہے۔

مندرجہ بالا جدول سے ظاہر ہے کہ ”کسی گیس کے نفوذ کی شرح اس کی کثافت کے جذر کے بالعکس تناسب ہوتی ہے۔“ اسی کو گرتھم کا کلیہ کہتے ہیں۔  
گرتھم کے کلیہ سے کسی گیس کی شرح نفوذ  $\propto \frac{1}{\sqrt{M}}$ ، دوسری گیس کی شرح نفوذ  $\propto \frac{1}{\sqrt{M'}}$  جہاں  $M$ ،  $M'$  گیسوں کی کثافتیں ہیں۔

$$\frac{M}{M'} = \left( \frac{r}{r'} \right)^2 \quad (۶)$$

اب چونکہ شرح نفوذ سے مراد  $\frac{\text{گیس کا حجم}}{\text{نفوذ کا وقت}}$  اس لئے پہلی گیس کے لئے  $M = \frac{C}{Q}$  اور دوسری گیس کے لئے  $M' = \frac{C'}{Q'}$  جہاں  $C$ ،  $C'$  گیسوں کے حجم جو  $Q$ ،  $Q'$  وقت میں نفوذ کرتے ہیں۔ ان قیمتوں کو مساوات (۶) میں درج کرنے پر

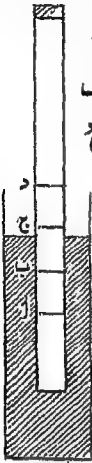
$$\frac{C}{Q} = \frac{C'}{Q'} \cdot \frac{M'}{M}$$

لیکن اگر گیسوں کے مساوی حجم لئے جائیں اور ان کے نفوذ میں جو وقت لگتا ہے اس کی پیمائش کریں تو  $C = C'$

$$\therefore \frac{Q}{Q'} = \frac{M'}{M} \quad (۷)$$

یعنی دو گیسوں کے مساوی حجموں کے نفوذ میں جو وقت صرف ہوتا ہے وہ ان کی کثافتوں کے جذر کے براہ راست تناسب ہوتا ہے۔ اس سے گیسوں کی کثافتوں کی پیمائش میں مدد ملی جاسکتی ہے۔

**تجربہ (۹)۔** نفوذ کے قاعدے سے گیسوں کی کثافت :- شیشہ کی ایک سم قطر



کی تقریباً ۵ سم لمبی تلی لو۔ اس کے ایک سرے پر پیرسی پلاسٹر کا ایک پتلا ڈاٹ لگاؤ جو خشک حالت میں نفوذ پذیر چھٹی کے طور پر عمل کرتا ہے۔ تلی کے اطراف مختلف مقامات پر برکی چند پٹیاں ل'ب'ج'د' لگاؤ (شکل ۱۱)۔ تلی میں ایک گیس کو بھر کر پانی کے استوانہ میں ڈبو دو۔ نفوذ کے عمل سے جب گیس باہر نکلتی ہے تو تلی میں پانی اوپر چڑھتا ہے اور اس توقف کو معلوم کرو جو پانی کے نقطہ 'د' سے نقطہ 'ب' نیز نقطہ 'ب' سے 'ج' اور نقطہ 'ج' سے نقطہ 'د' تک پہنچنے میں درکار ہوتا ہے۔ اس کے پورا سہی قسم کا تجربہ دوسری گیس پر کرو جس کی کثافت معلوم ہو۔ مساوات (۷) سے پہلی گیس کی کثافت محسوس گیسوں کا مجموعی دباؤ تمام گیسوں ایک دوسرے کے ساتھ

آسانی آمیزش کرتی ہیں۔ اور ہر مٹا سب کا آمیزہ بنتی ہیں۔ جس طرح لوہے اور گندک کے آمیزے میں دونوں اشیاء کے خواص پائے جاتے ہیں اسی طرح کیسی آمیزہ کے خواص اجزاء کے خواص کا حاصل جمع ہوتے ہیں۔ کیسی آمیزہ میں ہر جزویں عمل کرتا ہے گویا دوسرا جزو جو نہیں ہے۔

اگر کرہ ہوائی کے دباؤ پر اس گیس کے ۱۰۰ اکعب سم اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کے ۱۰۰ اکعب سم علیحدہ علیحدہ لئے جائیں اور ان کو ایک ایسے برتن میں رکھا جائے جس کا حجم ۱۰۰ ام سم ہو تو برتن کی دیواروں پر کرہ ہوائی کا دباؤ عمل کرتا ہے۔ آئیں گیسوں بلانڈ اس کے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ موجود ہو یا نہ ہو برتن کی دیواروں پر ایک کرہ ہوائی کا دباؤ ڈالتی ہے۔ نیز کاربن ڈائی آکسائیڈ آزادانہ عمل کر کے برتن پر ایک کرہ ہوائی کا

دباؤ ڈالی ہے۔ اب اگر آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مذکورہ مقداروں کو... پکھن کر کے برتن میں رکھا جائے تو برتن پر صرف ایک کرہ ہوائی کا دباؤ پڑتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ گیسو آئینہ کا ہر جز آزادانہ عمل کرتا ہے۔ نئے برتن میں آکسیجن کے ۲۰ اکعب سم پھیل کر برتن کا حجم (۲۰ اکعب سم) اختیار کر لیتے ہیں اور کلیہ بائل کی رو سے اس کا دباؤ نصف کرہ ہوائی ہو جاتا ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کا بھی یہی عمل ہوتا ہے اور آئینہ میں اس کا دباؤ نصف کرہ ہوائی ہوتا ہے۔ آئینہ میں گیسو جز کا جو دباؤ ہوتا ہے اس کا جزوی دباؤ کہلاتا ہے۔ اور مذکورہ مثالوں سے واضح ہے کہ گیسو آئینہ کا مجموعی دباؤ اجزاء کے جزوی دباؤں کا حاصل جمع ہوتا ہے۔ اسی کو جزوی دباؤ کا کلیہ یا ڈالٹن کا کلیہ کہتے ہیں۔ اس کلیہ کو حسب ذیل الفاظ میں بھی بیان کر سکتے ہیں۔ ”گیسو آئینہ کا دباؤ ان دباؤوں کے حاصل جمع کے برابر ہوتا ہے جس کو ہر جز جداگانہ طور پر آئینہ کے پورے حجم کو پُر کر کے ظاہر کرتا ہے۔“ جزوی دباؤ کا کلیہ ان تمام گیسوں پر صادق آتا ہے جو آمیزش کے بعد کیمیائی تعامل نہیں کرتیں اگر ایک گیس کا حجم ج اور دباؤ د ہو اور دوسری گیس کا حجم ج اور دباؤ د ہو اور ان دونوں کی اس طرح آمیزش کریں کہ آئینہ کے مجموعی حجم (ج + ج) ہو تو آئینہ میں پہلی گیس کا جزوی دباؤ  $\frac{ج}{ج + ج} \cdot د$  اور دوسری گیس کا جزوی دباؤ  $\frac{ج}{ج + ج} \cdot د$  ہوتا ہے۔

**مثال -** ۶ سم دباؤ پر آکسیجن کا حجم ۲۲ اکعب سم ہے اور ۷ سم دباؤ پر کاربن ڈائی آکسائیڈ کا حجم ۶۰ اکعب سم ہے ان گیسوں کو اس طرح ملایا گیا کہ آئینہ کا حجم ۲۸۱ سم ہو گیا۔ آئینہ کا دباؤ معلوم کرو۔

آئینہ کا مجموعی دباؤ = آکسیجن کا جزوی دباؤ + کاربن ڈائی آکسائیڈ کا جزوی دباؤ

$$\text{آکسیجن کا جزوی دباؤ} = \frac{221}{281} \times 56 = 44 \text{ سم}$$

$$\text{کاربن ڈائی آکسائیڈ کا جزوی دباؤ} = \frac{70}{281} \times 56 = 14 \text{ سم}$$

$$\text{آئینہ کا دباؤ} = 44 + 14 = 58 \text{ سم}$$

**مرطوب گیس** | دو گیسوں کے آئینے کی طرح گیس اور پانی کے بخار کا آئینہ جزوی دباؤ کے کلیہ کی پابندی کرتا ہے۔ آئینے کا دباؤ گیس کے جزوی دباؤ اور بخار کے جزوی دباؤ کا حاصل جمع ہوتا ہے۔ کرہ ہوائی میں ہمیشہ آبی بخار موجود رہتا ہے اور معمولی طور پر بارشیا میں جو دباؤ ہوتا ہے وہ مرطوب گیس کے دباؤ کو ظاہر کرتا ہے۔ اب اگر پانی کا بخاری دباؤ معلوم ہو تو خشک ہوا کا دباؤ معلوم ہو جاتا ہے۔ پانی کا بخاری دباؤ صرف تپش پر منحصر ہوتا ہے اور مختلف تپشوں پر اس کی قیمت نہایت صحت سے معلوم کر لی گئی ہے (فصل ۹)۔

جزوی دباؤ کے کلیہ سے

$$\text{خشک گیس کا دباؤ} = \text{مرطوب گیس کا دباؤ} - \text{زیر تجربہ تپش پر پانی کا بخاری دباؤ}$$

تجربہ خانہ میں بالعموم گیسوں کو پانی پر جمع کیا جاتا ہے اس صورت میں مندرجہ بالا اصول کو پیش نظر رکھنا چاہئے۔

**مثال** - ۳۰ درجہ آکسیجن گیس کو پانی پر جمع کیا گیا۔ ۶ سم کے دباؤ پر اس کا حجم ۱۰۰ ملکعب سم ہے۔ طبعی تپش اور دباؤ پر خشک آکسیجن کا حجم معلوم کرو۔ ۳۰ درجہ پر پانی کا بخاری دباؤ = ۳۶۲ سم ہے۔ ۳۰ درجہ پر خشک گیس کا دباؤ = ۷۶ - ۳۶۲ = ۲۶۸ سم اور حجم ۱۰۰ ملکعب سم ہے۔ طبعی تپش صفر درجہ مٹی اور طبعی دباؤ ۷۶ سم ہے۔

$$\frac{\frac{7}{100} \times 4268}{303} = \frac{\frac{7}{100} \times 44}{243} \quad \therefore$$

$$7 = 8463 \text{ مگرب سمر} = \text{خشک آکسیجن کا حجم}$$

**ججمی ترکیب کا کلیہ** اگسی تعاطلات کے مطالعہ سے معلوم ہوتا ہے کہ کیمیائی تغیر کے دوران میں گیسوں کے حجموں میں سادہ رشتے پائے جاتے ہیں۔ گے لوساک (Gay Lussac) نے اس کو کلیہ کی صورت عطا کی اور بیان کیا کہ ”جب گسی اشیاء میں تعال ہوتا ہے تو متعال گیسوں اور تعال سے حاصل ہونے والی گیسوں کے حجموں میں سادہ عددی نسبت پائی جاتی ہے بشرطیکہ ججم کی پیمائش یکساں طبیعی حالات میں ہو۔“ اس کو ترکیبی حجموں کا یا ججمی ترکیب کا کلیہ کہتے ہیں۔ اس کلیہ کی چند مثالیں حسب ذیل ہیں۔

(۱) ایک ججم ہائیڈروجن اور ایک ججم کلورین کی ترکیب سے ہائیڈروجن کلورائیڈ کے ۲ ججم بنتے ہیں۔

(۲) ۱ ججم نائٹروجن + ۱ ججم آکسیجن کی ترکیب سے نائٹرک آکسائیڈ کے ۲ ججم بنتے ہیں۔

(۳) ۲ ججم ہائیڈروجن + ۱ ججم آکسیجن کی ترکیب سے بھاپ کے ۲ ججم بنتے ہیں۔

(۴) ۲ ججم کاربن مائٹ آکسائیڈ + ۱ ججم آکسیجن کی ترکیب سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کے ۲ ججم بنتے ہیں۔

(۵) ۱ ججم میتھین کی تحلیل سے (ٹھوس) کاربن اور ۲ ججم ہائیڈروجن بنتے ہیں۔

(۶) ۲ ججم ایمرنیا کی تحلیل سے ۱ ججم نائٹروجن + ۲ ججم ہائیڈروجن بنتے ہیں۔

(۷) ۲ ججم ہائیڈروجن سلفائیڈ + ۱ ججم سلفو ڈائی آکسائیڈ کے تعال سے پانی (مائع)



اور گندک (ٹھوس) بنتے ہیں۔

(۸) اجم ہائیڈروجن سلفائیڈ کی شکل میں سے اجم ہائیڈروجن + گندک (ٹھوس) بنتے ہیں۔

جھموں میں رشتے محض کیسی اشیاء میں پائے جاتے ہیں اور ٹھوس اور انوعات میں نہیں پائے جاتے۔

ذیل میں بعض مشہور کیسی مرکبات کی حقیقی ترکیب معلوم کرنے کے قاعدے درج کئے جاتے ہیں جن سے ترکیبی جھموں کے کلیدی صداقت عیاں ہو جائیگی۔

**ہائیڈروجن کلورائیڈ کی حقیقی ترکیب**  
اس کی تالیف یا استخراج سے معین کی جاتی ہے۔

تجزیہ (۱۰)۔ ہائیڈروجن کلورائیڈ کی تالیف :- مضبوط شیشہ کی ایک نلی

زجاج (شکل ۱۲) جس کے ماتھے میں ڈاٹ ہوتے ہیں۔ درمیانی ڈاٹ سرہا ہی ہوتا ہے

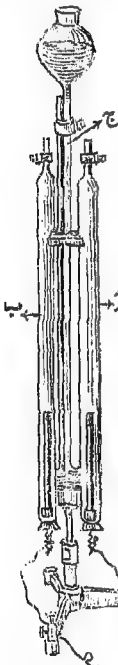


نلی کے حصے زب میں خشک کلورین اور ج ب میں خشک ہائیڈروجن بھرو۔ نلی کو دم دھوپ میں رکھ کر ڈاٹ کھولو اور گیسوں کو سمبھرتن کا موقع دو۔ چند گھنٹوں کے بعد کلورین کا ہلکا سبز رنگ غائب ہو جاتا ہے۔ اب نلی کے ایک سرے کو پارہ سے بھری ہوئی لگن میں ڈبو کر اس کا ڈاٹ کھولو۔ پارہ اندر داخل نہیں ہوتا۔ پس حجم میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی۔ بعد ازاں نلی کو پانی کے اندر ڈبو کر ڈاٹ کھولو پانی اوپر چڑھتا ہے۔ اور نلی کے پورے حجم کو پُر کر لیتا ہے۔ گیس پانی میں حل ہوتی ہے۔ اس محلول کا تھیس سے امتحان کرو یہ ترسی ہوتا ہے۔ اور سلو ناٹمرٹ سے سلو کلورائیڈ کا رسوب پیدا کرتا ہے۔ پس

ہائیڈروجن اور کلورین کی ترکیب سے ہائیڈروجن کلورائیڈ گیس بنتی ہے۔ اور تجربہ سے نتیجہ نکلتا ہے کہ ہائیڈروجن اور کلورین کے ایک ایک حجم سے ہائیڈروجن کلورائیڈ کے دو حجم بنتے ہیں یعنی

$$\text{ایک حجم ہائیڈروجن} + \text{ایک حجم کلورین} = ۲ \text{ حجم ہائیڈروجن کلورائیڈ}$$

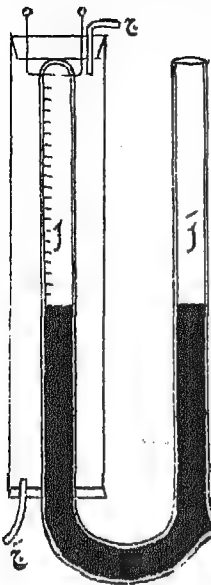
تجربہ (۱۱)۔ ہائیڈروکلورک ترشہ کی برق پاشیدگی :- شکل (۱۳) کا آلہ



ساق ۱ اور ب درجہ دار ہوتے ہیں۔ ان میں ربڑ کے ڈاٹ کے ذریعہ گیس کاربن کے برقیے لگائے جاتے ہیں۔ درمیانی ساق ج کے ساتھ ایک جوفہ ہوتا ہے۔ پورے آلہ میں ترشہ ہائیڈروکلورک ترشہ کا محلول بھرا۔ اور جوفہ سے ترشہ کے خزانہ کا کام لو۔ برقیوں کو برقی موچ سے جوڑو۔ اور برقی روگزارو۔ ترشہ کی تحلیل ہوتی ہے۔ اور ملی ب میں ہائیڈروجن اور ملی ۱ میں کلورین آزاد ہوتی ہے۔ ہائیڈروجن محلول کو ہٹا کر ملی ب میں جمع ہوتی ہے لیکن کلورین پانی میں حل پذیر ہے۔ اور ملی ۱ میں گیس جمع نہیں ہوتی جب ملی ۱ کا مائع کلورین سے سیر ہو جائے تو شیشہ کے دونوں ڈاٹ کھولو اور نلیوں کو ترشہ سے بھر کر ڈاٹ بند کرو۔ اب برق پاشیدگی سے کلورین اور ہائیڈروجن کے دو حجم نلیوں میں جمع ہوتے ہیں ان کا موازنہ کرو یہ دونوں حجم مساوی ہوتے ہیں۔ اس سے ثابت ہوتا ہے کہ ہائیڈروکلورک ترشہ میں ہائیڈروجن اور کلورین کے مساوی حجم ترشہ

شکل ۱۳

ہوتے ہیں۔ پانی کی مجموعی ترکیب | پانی کی مجموعی ترکیب حسب ذیل تجربہ سے معلوم کیا جاسکتی ہے۔ تجربہ (۱۲)۔ پانی کی تالیف :- ایک درجہ دار لائٹ ملی شکل (۱۴) لو



جس کی ایک ساق (بند) اور دوسری ساق (کھلی) ہو  
کھلی ساق (ز) کے نیچے حصہ میں ڈاٹ والی بھٹی ملی ہوتی ہے  
ساق (ز) کے اندر پائیم کے دو تار مہر بند ہوتے ہیں۔ ساق  
ز کو ایک کشادہ بھٹی ب میں رکھا جاتا ہے جس سے بخاری  
جاگت کا کام لیا جاتا ہے۔

لانا بھٹی میں پارہ بھر کر ڈاٹ د کے ذریعہ پائیم  
اور کسبج کا خشک آمیزہ ساق (ز) میں داخل کرو۔  
آمیزہ میں پائیم و جین اور کسبج کے حجموں کا تناسب  
۱:۲ ہوتا ہے (اس مقصد کے لئے ہلکے سلفیورک  
نثرشہ یا سوڈیم پائیمڈرکس یا سڈک کی برقی پائیدگی

سے جو کسی آمیزہ و حال ہوتا ہے اس کو خشک کر لیا جاتا ہے شکل ۱۳

اور تجربہ ہذا میں استعمال کیا جاتا ہے) اب بخاری جاگت میں ایمائل الیکول کے بخار گزارو۔  
(یہ بخار بھٹی ج کے ذریعہ اندر داخل ہوتے اور ج سے باہر نکل جاتے ہیں)۔ جب لانا بھٹی  
کی تپش مستقل ہو جائے تو پارہ کی سطح دونوں ساقوں میں مساوی کر کے اندرونی گیس کا  
حجم پڑھو۔ فرض کرو کہ یہ حجم ۳۰ مکعب سمر ہے۔ لانا بھٹی کے کھلے سرے کو انگوٹھے سے مضبوط بند  
کرو۔ اور برقی شرارہ گزارو۔ برقی شرارہ سے دھماکا ہوتا ہے اور حجم میں کمی ہوتی ہے۔  
بھٹی میں پارہ ڈال کر دونوں طرف پارہ کی سطح مساوی کرو اور حال ہو نیوالی بھاپ کا  
حجم پڑھو۔ فرض کرو کہ ۲۰ مکعب سمر ہے۔

اب چونکہ کسی آمیزہ کے ۳۰ مکعب سمر میں ۲۰ مکعب سمر پائیمڈرکس اور ۱۰ مکعب سمر

آئینہ چھنی اور بھاپ کے ۲۰ مکعب سمر حاصل ہوئے۔ اس لئے ۲۰ حجم ہائیڈروجن + حجم آئینہ چھنی

= ۲۰ حجم بھاپ  
ایونیا کی حجمی ترکیب | ایونیا کی حجمی ترکیب مختلف قاعدوں سے معلوم کی جاتی ہے۔

(۱) برقی پاشیدگی کا قاعدہ - (۲) برقی قاعدہ - (۳) لاف من کا قاعدہ -  
شکل (۱۳) کے آدھ میں ایونیا کے ترکیزیابی محلول کی (جس میں تھوڑا سا ایونیم سلفیٹ بھی ملا جاتا ہے) برقی پاشیدگی سے یہ ثابت کیا جاسکتا ہے کہ ایونیا کی ترکیب میں ہائیڈروجن کے تین حجم اور آئینہ چھنی کا ایک حجم حصہ لیتے ہیں۔

تجزیہ (۱۳) - برقی قاعدہ (Berthollet) کے قاعدہ سے ایونیا کی



شکل ۱۵

حجمی ترکیب :- شکل (۱۵) کی گیس پیانیٹی میں ایونیا گیس کا معلومہ حجم پارہ پر جمع کرو۔ اس پر برقی شراروں کا عمل کرو۔ حتیٰ کہ مزید شرارے گزاریے۔ پھر گیس کے حجم میں کوئی تبدیلی نہ ہو۔ گیس تقریباً مکمل طور پر آئینہ چھنی اور ہائیڈروجن میں تحلیل ہو جاتی ہے۔ اس کو ابتدائی پیش پر لا کر حجم پڑھو۔ اب گیس پیما میں بہ افراط آئینہ چھنی داخل کرو۔ اور حجم پڑھو۔ دوبارہ برقی شرارہ کا عمل کرو۔ دھماکا ہوتا ہے اور پوری ہائیڈروجن پانی میں تبدیل ہوتی ہے جس کا حجم قابلِ نظر انداز ہوتا ہے۔ گیس کو ابتدائی پیش تک ٹھنڈا کر کے حجم معلوم کرو۔ حجم پہلے سے کم ہوتا ہے اس کی وجہ پانی کی پیدائش ہے اور حجم کی کمی کا دو تہائی حصہ ہائیڈروجن کے حجم کے برابر ہوتا ہے۔

حساب کا طریقہ حسبِ ذیل مثال سے واضح کیا جاتا ہے۔

مثال - ایک تجربہ کے مشاہدات یہ ہیں - ایونیا کا حجم = ۲۰ مکعب سمر

ایونیائی تحلیل کے بعد حجم = ۲۰ مکعب سمر' آکسیجن لانے کے بعد حجم = ۱۵۴۶۵ مکعب سمر'  
دھماکنے کے بعد حجم = ۱۱۲۶۵ مکعب سمر' ایونیائی تجزی ترکیب محسوب کرو۔

ایونیائی کا حجم ۲۰ مکعب جس کی تحلیل سے ہائیڈروجن + نائٹروجن = ۲۰ مکعب سمر  
حاصل ہوئے۔ آکسیجن کے ساتھ دھماکنے پر حجم میں کمی ۱۵۴۶۵ - ۱۱۲۶۵ = ۴۲۰۰ مکعب سمر'  
یہ کمی پانی کی پیدائش کی وجہ سے ہے جس میں ہائیڈروجن کی مقدار  $\frac{2}{3}$  ہوتی ہے۔

$$\therefore \text{ہائیڈروجن کا حجم} = \frac{2}{3} \times ۴۲۰۰ = ۲۸۰۰ \text{ مکعب سمر اور}$$

$$\text{نائٹروجن کا حجم} = ۲۰ - ۲۸۰۰ = ۱۰ \text{ مکعب سمر}$$

پس ۲۰ مکعب ایونیائی تحلیل سے ۱۰ مکعب سمر نائٹروجن اور ۳ مکعب سمر ہائیڈروجن

بنتی ہے۔

$$\therefore \text{حجم ایونیائی} = \text{حجم نائٹروجن} + \text{حجم ہائیڈروجن}$$

تجزیہ (۱۴) - ہافمن (Hofmann) کے قاعدہ سے

ایونیائی تجزی ترکیب :- ایک درجہ دار لائبنملی ۱ (شکل ۱۶) کو۔

جس کے ساتھ ایک قیف ب اور دو ڈاٹ ج اور د لگے ہوں۔ درجہ دار

نملی میں کلورین گیس بھرو۔ اور قیف ب میں ایونیائی کا تکرز آبی محلول ڈالو

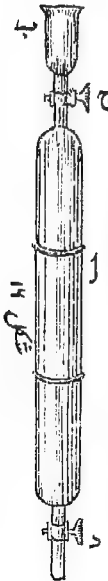
ڈاٹ ج کھول کر ایونیائی قطرہ قطرہ گراؤ۔ کلورین ایونیائی تحلیل کرتی ہے

جس سے نائٹروجن اور ہائیڈروکلورک ترشہ بنتے ہیں جو ایونیائی سے ترکیب

کھا کر ایونیئم کلورائیڈ میں تبدیل ہوتا ہے۔ جب تعامل مکمل ہو جائے اور پوری

کلورین صرف ہو جائے تو ڈاٹ ج کو بند کرو اور نملی کو پانی کے لگن میں رکھ کر

ڈاٹ د کو کھولو۔ پانی اندر داخل ہوتا ہے اور نملی کے دو تہائی حصہ کو



پُر کرتا ہے۔ بقیہ ایک تنہائی حصہ نامٹروجن پر مشتمل ہوتا ہے۔ ایمنیا میں جو ہائیڈروجن تھی وہ ہائیڈروجن کلورائیڈ میں تبدیل ہوتی ہے۔ اب چونکہ ہائیڈروجن کلورائیڈ مرکب میں ہائیڈروجن مساوی حجم کلورین سے ترکیب کھاتی ہے۔ اور تجربہ میں کلورین کا حجم نامٹروجن سے لگنا ہوتا ہے اس لئے ہائیڈروجن کا حجم بھی نامٹروجن سے لگنا ہوتا ہے اور ایمنیا میں نامٹروجن اور ہائیڈروجن کا حجمی تناسب ۱ : ۲ ہوتا ہے۔

**کاربن ڈائی آکسائیڈ کی حجمی ترکیب | تجربہ (۱۵)۔** شکل (۱۷) کا

آلہ وجود گیس پیانیلیوں کے پر مشتمل ہوتا ہے۔ نلی کے ساتھ ایک جوفہ ہوتا ہے جو شیشہ کے ڈاٹ سے بند کرنے پر ہوا بند ہو جاتا ہے۔ ڈاٹ میں سے پلاٹینم کے دو تاریں 'س' گزرتے ہیں۔ ان میں سے ایک تار کے ساتھ پلاٹینم کا بیجہ ج ہوتا ہے۔

جوفہ کا ڈاٹ کھول کر پورے آلہ میں پارہ بھرو۔ جوفہ کو ایک کارک سے بند کرو۔ پارہ کے ہٹاؤ سے جوفہ اور نلی میں خشک آکسیجن بھرو۔ پلاٹینم کے چھپرے تھوڑا سا خالص کوئلہ لو اور کارک کھول کر فوراً شیشہ کا ڈاٹ (مع چھپرے کوئلہ) لگاؤ۔ پارہ کی

سطح دونوں نلیوں میں مساوی کر کے آکسیجن کا حجم پڑھو۔ اب پلاٹینم کے تاروں کو برقی سورج سے جوڑو اور برقی رو گزراؤ۔ تار سرخ ہو جاتے ہیں اور کاربن کو احتراق ہوتا ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس بنتی ہے۔ تعادل کی گھمیل کے بعد آلہ کو ابتدائی پش پر لاؤ اور دیکھو کہ نلی میں پارہ کی سطح کہاں ہے۔ یہ ٹھیک اسی مقام پر ہوگی جہاں کاربن کے احتراق سے پہلے تھی۔ پس حاصل ہونے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ کا حجم ابتدائی



آیسیجن کے حجم کے برابر ہوتا ہے۔ یعنی کاربن ڈائی آکسائیڈ کے ایک حجم میں مساوی الحجم آیسیجن ترکیب شدہ ہوتی ہے۔

کاربن (ٹھوس) + ایک حجم آیسیجن = ایک حجم کاربن ڈائی آکسائیڈ

اس قسم کے تجربے سے سلف ڈائی آکسائیڈ کی حجمی ترکیب بھی معلوم کر سکتے ہیں۔

**میتھین کی حجمی ترکیب** | تجربہ (۱۶)۔ گیس پیانی ملی شکل (۱۵)

میں میتھین کا معلومہ حجم بیکریہ افراط آیسیجن داخل کرو اور آمیزہ کا حجم پڑھو۔

اس طرح آیسیجن کا حجم معلوم ہوگا۔ آمیزہ پر برقی شراروں کا عمل کراؤ۔ دھماکے

سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی بنتے ہیں۔ آلہ کو ابتدائی پتیش تک ٹھنڈا کرو۔

اگر گیس کا حجم معلوم کرو۔ یہ حجم کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس اور غیر مشعلہ آیسیجن کے

برابر ہوتا ہے۔ اب ملی کے کھلے حصہ میں پوری طرح پارہ بھرو۔ اور آلہ میں ٹھوڑا

ساکاوی پڑناش داخل کرو۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ جذب ہوتی ہے۔ بعد ازاں

جو گیس باقی رہتی ہے اس کا حجم معلوم کرو۔

اس طرح مشاہدات حاصل کرنے کے بعد یہ معلوم کرو کہ میتھین کی ترکیب میں کتنی آیسیجن صرف

ہوئی اور ترکیب سے کس قدر کاربن ڈائی آکسائیڈ بنی۔ ان دونوں کا فرق آیسیجن کے

اس حجم کے برابر ہوتا ہے جو میتھین کی لائیڈروجن سے ترکیب کھا کر پانی بناتی ہے۔ اس بنا پر

لائیڈروجن کا حجم محسوب کرو۔ اور میتھین کے ابتدائی حجم سے اس کا مقابلہ کرو۔

**مثال**۔ ایک تجربہ میں حسب ذیل مشاہدات حاصل ہوئے۔ میتھین کی حجمی

ترکیب معلوم کرو۔ (۱) میتھین کا حجم = ۱۰۔ الکعب سمر (۲) آیسیجن ٹانے کے بعد

آمیزہ کا حجم = ۳۵۔ الکعب سمر (۳) دھماکنے کے بعد آمیزہ کا حجم = ۱۵۔ الکعب سمر

(۴) کاوی پڑناش ملانے کے بعد کسی ثقل کا حجم = ۵ مکعب سمر  
 میتھین کا حجم = ۱۰ مکعب سمر لیا گیا۔ آکسیجن کا حجم = ۳۵ - ۱۰ = ۲۵ مکعب سمر  
 میتھین کی تکسید میں صرف ہونیوالی آکسیجن کا حجم = ۲۵ - ۵ = ۲۰ مکعب سمر  
 میتھین سے بننے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ کا حجم = ۱۵ - ۵ = ۱۰ مکعب سمر  
 ∴ ۱۰ مکعب سمر میتھین ۲۰ مکعب سمر آکسیجن میں جل کر متھوڑا سا پانی اور ۱۰ مکعب سمر  
 کاربن ڈائی آکسائیڈ بناتی ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کے ایک حجم میں آکسیجن کا مساوی حجم شریک رہتا ہے۔ اور  
 ۱۰ مکعب سمر کاربن ڈائی آکسائیڈ کے بنانے میں ۱۰ مکعب سمر آکسیجن صرف ہوتی ہے۔ اور بقیہ  
 ۱۰ مکعب سمر آکسیجن پانی بنانے میں صرف ہوتی ہے۔ اور چونکہ پانی میں ہائیڈروجن کا حجم آکسیجن  
 سے دوگنا ہوتا ہے اس لئے ۱۰ مکعب سمر آکسیجن کو مکمل طور پر پانی میں تبدیل کرنے کے لئے  
 ہائیڈروجن کے ۲۰ مکعب سمر درکار ہوتے ہیں اور ہائیڈروجن کی یہ مقدار ۱۰ مکعب سمر میتھین  
 کی تحلیل سے حاصل ہوتی ہے۔ پس میتھین کے ایک حجم کی تحلیل سے ہائیڈروجن کے دو حجم حاصل  
 ہوتے ہیں۔ اور میتھین کی ترکیب میں حجمی رشتہ اس طرح ہوتا ہے۔

تھوڑے کاربن + ۲ حجم ہائیڈروجن = ایک حجم میتھین  
 تجربہ (۱۶) سے عام ہائیڈروکاربنز کی ترکیب معلوم کر سکتے ہیں۔

نائٹروس آکسائیڈ کی حجمی ترکیب | جب نائٹروس آکسائیڈ میں لوہے کے  
 تار کو رکھ کر برقی رو کے ذریعہ گرم کیا جاتا ہے تو نائٹروس آکسائیڈ تحلیل ہوتا ہے اور آزاد  
 ہونیوالی آکسیجن لوہے سے ترکیب کھاتی ہے۔ لیکن نائٹروس آکسائیڈ کی تحلیل کے بعد حجم  
 میں کسی قسم کی کمی نہیں ہوتی جس سے معلوم ہوتا ہے کہ نائٹروس آکسائیڈ کی ترکیب میں



مساوی حجم نائٹروجن ہوتی ہے۔

نائٹرس آکسائیڈ اور برقی پائیدگی کی گیس (۲ حجم ہائیڈروجن + ۱ حجم آکسیجن) کے آمیزہ کو گیس پیانیٹی ملی میں دھماکنے پر پانی بنتا ہے اور نائٹرس آکسائیڈ تحلیل ہوتا ہے۔ اس قسم کے تجربے سے معلوم ہوتا ہے کہ ۲ حجم نائٹرس آکسائیڈ کی تحلیل سے ۲ حجم بننے میں جن میں سے ایک حجم آکسیجن کا ہوتا ہے۔ پس ۲ حجم نائٹرس آکسائیڈ میں ایک حجم آکسیجن ہوتی ہے۔ لیکن پہلے تجربہ سے معلوم ہو چکا ہے کہ ایک حجم نائٹرس آکسائیڈ میں ایک حجم نائٹروجن ہوتی ہے۔ پس نائٹرس آکسائیڈ کی تجوی ترکیب یہ ہوتی ہے۔

$$۲ \text{ حجم نائٹروجن} + ۱ \text{ حجم آکسیجن} = ۲ \text{ حجم نائٹرس آکسائیڈ}$$

**مثال** - حسب ذیل شواہدات سے نائٹرس آکسائیڈ کی تجوی ترکیب معلوم کرو۔

۱۰. نائٹرس آکسائیڈ = ۸ کعبہ سم + نائٹرس آکسائیڈ + ہائیڈروجن = ۲۸ کعبہ سم  
دھماکے کے بعد حجم = ۸ کعبہ سم (دھماکے سے نائٹرس آکسائیڈ تحلیل ہو کر پیانی اور نائٹروجن بنتے ہیں) اس میں آکسیجن ملانے کے بعد حجم = ۲۷ کعبہ سم، دوبارہ دھماکنے کے بعد حجم = ۵ کعبہ سم (دوسرے دھماکے سے ہائیڈروجن کی زیادہ بچی ہوئی مقدار پیانی میں تبدیل ہوتی ہے)، دوسرے دھماکے سے حجم میں کمی = ۲۷ - ۱۵ = ۱۲ کعبہ سم، پیانی کے بننے کے باعث ہے اور اس کا دو تہائی حجم  $۱۲ \times \frac{۲}{۳} = ۸$  کعبہ سم، ہائیڈروجن کا وہ حجم جو پہلے دھماکے کے بعد باقی رہ گیا۔ پہلے دھماکے کے بعد آمیزہ کا حجم ۸ کعبہ سم تھا۔ اس میں ۸ کعبہ سم ہائیڈروجن شامل تھی۔  
∴ نائٹروجن کا حجم = ۱۸ - ۸ = ۱۰ کعبہ سم اور نائٹروجن کا یہی حجم نائٹرس آکسائیڈ میں تھا۔

ٹائٹرس آکسائیڈ میں ابتداً  $28 - 10 = 18$  مکعب سمرائیڈ رجن ملائی گئی اور پہلے دھماکے کے بعد اس کے مکعب سمراتی رہے۔ یعنی پہلے دھماکہ میں ۱۰ مکعب سمرائیڈ رجن پانی میں تبدیل ہوئی۔ اس قدر ٹائڈ رجن سے ۵ مکعب سمر آکسیجن ترکیب کھا کر پانی بنا سکتی ہے۔ اور آکسیجن کی یہ مقدار ٹائٹرس آکسائیڈ کی تحلیل سے حاصل ہوتی ہے۔ پس ۱۰ مکعب ٹائٹرس آکسائیڈ کی تحلیل سے ۵ مکعب سمر آکسیجن اور ۱۰ مکعب سمر ٹائڈ رجن

۲ حجم ٹائٹرس آکسائیڈ = حجم آکسیجن + ۲ حجم ٹائڈ رجن  
**ٹائٹرک آکسائیڈ کی حجمی ترکیب** جب ٹائٹرک آکسائیڈ کو سرخ گرم لوہے کے ذریعہ تحلیل کیا جاتا ہے تو ٹائٹرک آکسائیڈ کی حجم نصف ٹائڈ رجن بچتی ہے۔ لیکن سرخ گرم کوئلہ سے تحلیل کرنے پر ۲ حجم ٹائٹرک آکسائیڈ سے ایک حجم ٹائڈ رجن اور ایک حجم کاربن ڈائی آکسائیڈ بنتے ہیں۔ پس ٹائٹرک آکسائیڈ میں حجم نصف آکسیجن ہوتی ہے (کیونکہ اسی قدر کاربن ڈائی آکسائیڈ بنتی ہے) اور ٹائٹرک آکسائیڈ کی حجمی ترکیب اس طرح ہوتی ہے :-  
 ایک حجم ٹائڈ رجن + ایک حجم آکسیجن = ۲ حجم ٹائٹرک آکسائیڈ

## خلاصہ

- گیسوں کے خواص :-** (۱) بائل کا کلیہ - "تپش منتقل ہوتو معین کمیت کی گیس کا حجم اس کے دباؤ کے بالعکس متناسب ہوتا ہے" یعنی دباؤ  $\propto$  حجم = منتقل ہوتا ہے۔ نیز گیس کی کثافت دباؤ کے براہ راست متناسب ہوتی ہے۔
- (۲) چارلس کا کلیہ - "دباؤ منتقل ہوتو معین کمیت کی گیس کا حجم تپش مطلق کے متناسب ہوتا ہے" تپش مطلق سے مراد مٹی تپش  $+ 273$  ہے۔

(۳) دباؤ اور تپش کا کلیہ - "حجم مستقل ہونے پر معین کمیت کی گیس کا دباؤ تپش مطاق کے تناسب ہوتا ہے۔"

گیسی مساوات - بائل اور چارلس کے کلیوں کو ایک مساوات میں یکجا

کیا جاسکتا ہے -  
 اس کو  $\frac{\text{دباؤ} \times \text{حجم}}{\text{تپش مطاق}} = \text{مستقل یا } \frac{P \times V}{T} = \frac{P \times V}{T}$  کے طور پر لکھا جاسکتا ہے -

(۴) گیسوں کا کلیہ - "گیسوں کے نفوذ کی رفتاریں ان کی کثافتوں کے جذر کے بالعکس تناسب ہوتی ہیں۔" اس سے گیسوں کی کثافتوں کے مقابلہ میں رد لی جاسکتی ہے -

(۵) جزوی دباؤ کا کلیہ - "گیسوں کے آمیزہ کا دباؤ اجزاء کے جزوی دباؤوں کے حاصل جمع کے مساوی ہوتا ہے۔" جزوی دباؤ سے مراد گسی جز کا وہ دباؤ ہے جسے یہ آمیزہ کا مجموعی حجم پر کر کے ظاہر کرتا ہے -

بالغ کے بخارات بھی اس کلیہ کی پابندی کرتے ہیں۔ اور مرطوب گیس کا دباؤ = خشک گیس کا دباؤ + بخارات آبی کا دباؤ -

(۶) حجمی ترکیب کا کلیہ - "گیسی اشیاء میں تعامل ہونے والی گیسوں اور تعامل سے حاصل ہونے والی گیسوں کے حجموں میں سادہ عددی نسبت پائی جاتی ہے بشرطیکہ حجموں کی پیمائش یکساں طبیعی حالات میں ہو۔" اس کلیہ کا ثبوت مختلف گسی مرکبات کی تشریح و تالیف سے ملتا ہے -

## سوالات

- (۱) گیہوں پریش اور دباؤ کے اثر سے شعلی جو کلیات تمہیں معلوم ہوں بیان کرو۔
- (۲) (۱) ہائل اور چارلس کے کلیات سے کیسی مساوات حاصل کرو۔
- (ب) آکسیجن کی مبین مقدار کا حجم صفر درجہ سی اور ۶۷ سم دباؤ پر ۲۲۶۴ لیٹر ہوتا ہے اگر پریش ۹۱ سم اور دباؤ ۸۱۸۶۸ سم کر دیا جائے تو گیس کا حجم کیا ہوگا۔ [۳۶۳۳]
- (۳) ۲۷۰ سم اور ۷۸ سم دباؤ پر گیس کے ۳۰۰ مکعب سم کا وزن ۰.۶۵ گرام ہے۔ طبعی دباؤ پریش گیس کی کثافت معلوم کرو۔ [۱۹۶۸۲]
- (۴) ہلکے سلفیورک نر شہر ۱۲.۶ گرام سیلینیم کے عمل سے ۱۳۹ مکعب سم ہائیڈروجن خارج ہوئی یہاں پریش کے وقت باریہ میں ہوا کا دباؤ ۱۵.۱۷ سم اور کمرہ کی پریش ۳۰ سم تھی۔ اس پریش پر آبی بخار کا دباؤ ۱۵.۳ سم ہوتا ہے۔ سیلینیم کا وزن معادل معلوم کرو۔ [۱۲۶۰]
- (۵) (۱)۔ گریہم کا کلیہ بیان کرو۔ بتاؤ کہ اس سے گیہوں کی اضافی کثافتوں کی پیمائش میں کیونکر فائدہ اٹھایا جاتا ہے۔
- (ب)۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ اور اوزون کی رفتاروں کا تناسب
- ۰.۶۲۸۲ : ۰.۶۲۷ ہے۔ اگر کاربن ڈائی آکسائیڈ کی کثافت اضافی = ۲۲ ہو تو اوزون کی کثافت اضافی معلوم کرو۔ [۲۴]
- (۶) (۱)۔ جزوی دباؤ کا کلیہ بیان کرو۔
- (ب)۔ مختلف استوانوں میں پارہ پر ۵۰ سم اور ۷۰ سم دباؤ پر مختلف



تخلیل سے  $\frac{1}{4}$  نائٹروجن پیدا ہوتی ہے۔ اور (۱۰۰-۱) نائٹرس آکسائیڈ کی تخلیل سے (۱۰۰-۱) نائٹروجن پیدا ہوگی۔ ان دونوں کا حاصل جمع ۸۰ مکعب سمر ہوتا ہے جس سے لاکھ قیمت معلوم کر سکتے ہیں]۔

(۱۱) ایونیائی تخلیل سے جو گیس حاصل ہوتی ہے اس کے ایک لیٹر کا وزن ۰.۶۳۷۹۹ گرام ہوتا ہے۔ اگر نائٹروجن کے ایک لیٹر کا وزن ۱.۶۲۵۰۷ گرام ہو تو نائٹروجن کا وزن معادل معلوم کرو۔ [۳۶۵۱]

(اشارہ :- ایونیائی تخلیل سے  $\frac{1}{4}$  حجم نائٹروجن اور  $\frac{3}{4}$  حجم ہائیڈروجن حاصل ہوتی ہے۔ ایک لیٹر آمیزہ میں  $\frac{1}{4}$  لیٹر نائٹروجن ہوتی ہے جس کا وزن معلوم کر کے آمیزہ کے وزن میں سے تفریق کرنے پر ہائیڈروجن کا وزن معلوم ہوگا۔ ان اعداد سے وزن معادل معلوم کر سکتے ہیں)۔

(۱۲) ایک گیس کے ۱۰ مکعب سمر میں ۱ مکعب سمر آکسیجن ملائی گئی۔ دھماکنے کے بعد آمیزہ کا حجم ۵ مکعب سمر تھا۔ لیکن کاوی پوٹاش ملانے پر آکسیجن گیس کے صرف ۴ مکعب سمر باقی رہے۔ تجربہ میں کوئی گیس اشتعال کی گئی تھی۔ [کاربن مانا کسائیڈ]

(۱۳) ایک گسی ہائیڈروکاربن کے ۱۲ مکعب سمر گیس پیائی ملی میں لئے گئے اور اس میں ۹ مکعب سمر آکسیجن ملا کر آمیزہ کو دھماکا لگایا۔ دھماکے کے بعد آمیزہ کا حجم ۲ مکعب سمر تھا اور کاوی پوٹاش میں جذب کرنے پر ۳ مکعب سمر آکسیجن باقی رہی۔ زیر تجربہ ہائیڈروکاربن کے ایک حجم میں ہائیڈروجن کے کتنے حجم ترکیب تھے؟ [۳ حجم]

(۱۴) ۲۰ مکعب سمر ہائیڈروکاربن کو ۲۵ مکعب سمر ہوا کے ساتھ دھماکنے پر آمیزہ کے حجم میں ۴ مکعب سمر کی کمی ہوئی۔ بعد ازاں کاوی پوٹاش ملانے پر حجم میں فریبہ ۲۰ مکعب سمر کی کمی ہوئی۔ ہائیڈروکاربن کی حجمی ترکیب بتاؤ۔ [متنہین]

(۱۵) کاربن ڈائی آکسائیڈ، لائیٹروجن، آکسیجن اور نائٹروجن کے آمیزہ کے ۲۹ مکعب سمر کو کاوی پوٹاش کے ساتھ ہلانے پر آمیزہ کا حجم ۲۱ مکعب سمر ہو گیا۔ اب آمیزہ پر برقی شراروں کا عمل کیا گیا جس سے آمیزہ کے حجم میں ۵ مکعب سمر کی کمی ہوئی۔ بعد ازاں کیسٹی نقل کو قلعوی پائیرو کیمال کے ساتھ ہلانے پر حجم میں کوئی کمی نہ ہوئی۔ آمیزہ میں اجزاء کا فی صد حجمی تناسب معلوم کرو۔ [۲۰۶۶۹، ۱۰۶۳۵، ۳۳۶۴۸، ۲۰۶۵۸]

(۱۶) نائٹروجن اور آکسیجن کے آمیزہ کے ۵ مکعب سمر میں مساوی حجم لائیٹروجن ملا کر دھماکا کیا۔ جس سے صرف نائٹروجن اور لائیٹروجن باقی رہے جن کا حجم ۸.۳۷ مکعب سمر تھا۔ ابتدائی آمیزہ میں نائٹروجن اور آکسیجن کی مقدار معلوم کرو۔ [۵۶۴، ۹۶۶]

(۱۷) اگر جہت کا وزن معادل ۳۲.۶۵ ہو تو بناؤ کہ ہلکے سلفیورک ترشہ میں ایک گرام جہت کو حل کرنے پر ۲.۷۷ اور ۰.۷۷ سمرداؤ پر لائیٹروجن کا کتنا حجم خارج ہو گا؟ لائیٹروجن کے اکائی مساوی کا حجم (ط۔ت۔د) = ۱۲۰۰ مکعب [۱۱۶۲]

(۱۸) برق پائیدگی کی گیس کے ایک لیٹر کا وزن ۰.۶۵ گرام ہے۔ اگر لائیٹروجن کی کثافت ۰.۹۷۰۰۰۹ گرام فی مکعب سمر ہو تو آکسیجن کا وزن معادل معلوم کرو۔ [۸]

(۱۹) ایمرنیا کی ترکیب پر ہر تھوٹے کے قاعدہ سے حسب ذیل مشاہدات حاصل ہوئے:-  
ایمرنیا کا حجم = ۱۵ مکعب سمر، ایمرنیا کی تحلیل کے بعد لائیٹروجن کا حجم = ۳۰ مکعب سمر،  
آکسیجن ہلانے کے بعد آمیزہ کا حجم = ۴۵.۸ - سن، دھماکنے کے بعد حجم = ۲۴.۲۵ مکعب سمر۔  
ایمرنیا کی حجمی ترکیب معلوم کرو۔

(۲۰) کاربن مانا، کسائیڈ اور ایشیلین کے آمیزہ کے ۴۰ مکعب سمر میں ۱۰۰ مکعب سمر آکسیجن ملا کر گیس پیانیٹی میں دھماکنے پر ۱۰.۴ مکعب سمر گیس حاصل ہوئی۔ اس میں

کا وہی پوٹاش ملانے کے بعد صرف ۸۴ مکعب سیم گھسی نقل باقی رہا۔ ابتدائی آمیزہ کی ترکیب معلوم کرو۔ [۲ : ۳]

(اشارہ :- ایک حجم ایسٹیلین کے احتراق سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کے دو حجم بنتے ہیں)۔

---



## فصل (۵)

### سلامات اور سالمی اوزان

**حجمی ترکیب کا کلیہ اور نظریہ جوہر** | ڈالٹن کے نظریہ جوہر اور گے لوساک کے حجمی ترکیب کے کلیہ میں بہت بڑی مشابہت پائی جاتی ہے۔ چنانچہ (۱) عناصر میں ترکیب ہونے پر ترکیب میں حصہ لینے والے جوہر کی تعداد میں سادہ نسبت پائی جاتی ہے۔ (نظریہ جوہر) اور (۲) گیسوں میں ترکیب ہونے پر ترکیب میں حصہ لینے والے جموں میں سادہ رشتہ پائے جاتے ہیں۔ (گے لوساک کا کلیہ)۔ اس سے معلوم ہوتا ہے کہ گیسوں کے حجموں اور گیسوں کے جوہر کی تعداد میں خاص تعلق پایا جاتا ہے۔ برنزلیٹس نے فرض کیا کہ ”گیسوں کے مساوی جموں میں (یکساں طبیعی حالات میں) جوہر کی مساوی تعداد ہوتی ہے“۔ یہاں جوہر سے مراد عناصر کچا اور مرکبات کے جوہر دونوں ہیں۔ برنزلیٹس کے مفروضہ کا گیسوں کے تعاملات پر اطلاق حالی از وقت نہیں۔ چنانچہ تجربہ سے معلوم ہوتا ہے کہ ایک حجم ہائیڈروجن اور ایک حجم کلورین ترکیب کھا کر دو حجم ہائیڈروجن کلورائیڈ بناتے ہیں۔ اب اگر ہائیڈروجن، کلورین اور ہائیڈروجن کلورائیڈ کے مساوی جموں میں ”جوہر“ کی مساوی تعداد ہونے پر ہائیڈروجن کے ایک حجم میں لا جوہر، کلورین کے ایک حجم میں لا جوہر اور ہائیڈروجن کلورائیڈ کے دو حجم میں ۲ لا جوہر موجود رہتے ہیں۔ یعنی ایک جوہر ہائیڈروجن اور ایک جوہر کلورین کی ترکیب سے ہائیڈروجن کلورائیڈ کے

دو جواہر بنتے ہیں۔ یا ہائیڈروجن کلورائیڈ کے "ایک جوہر" کے بنانے میں نصف جوہر ہائیڈروجن اور نصف جوہر کلورین حصہ لیتے ہیں۔ لیکن ڈالٹن کے نظریہ سے جوہر کی تقسیم ممکن نہیں۔ پس ہرزلیئس کے مفروضہ سے نظریہ جوہر کی تقیض ہوتی ہے۔

اب اگر یہ فرض کریں کہ ہائیڈروجن کے ایک جوہر اور کلورین کے ایک جوہر کی ترکیب سے ہائیڈروجن کلورائیڈ کا "ایک جوہر" بنتا ہے تو ایک حجم ہائیڈروجن اور ایک حجم کلورین کی ترکیب سے ہائیڈروجن کلورائیڈ کا صرف ایک حجم حاصل ہونا چاہئے۔ لیکن تجربی نتائج اس کے برخلاف ہیں۔ پس ہرزلیئس کو اپنا مفروضہ ترک کر دینا پڑا۔

جوہر اور سالمہ | آواگادرو نے حجمی ترکیب کے نتائج اور نظریہ جوہر میں مطابقت پیدا کرنے کے لئے نظریہ جوہر میں ایک ترتیب کی۔ اس نے فرض کیا کہ مادی ذرات دو قسم کے ہوتے ہیں۔ (۱) جواہر (۲) سالمات۔ جوہر مادہ کا وہ اقل ذرہ ہے جو کیمیائی تعامل میں حصہ لیتا ہے۔ ڈالٹن کے برخلاف آواگادرو نے فرض کیا کہ آزاد حالت میں عناصر مفروضہ کے طور پر وجود پذیر نہیں ہوتے۔ یہ بات خاص طور پر کسی عناصر پر صادق آتی ہے۔ "سالمہ" سے مراد مادہ کا وہ اقل ذرہ ہے جو کسی شے کی نوعی خصوصیات کا حامل ہوتا ہے۔ اور آزاد حالت میں اپنے وجود کو برقرار رکھتا ہے۔ سالمہ بالعموم ایک سے زیادہ جوہروں پر مشتمل ہوتا ہے۔ (بعض عناصر کے سالمات اک جوہری بھی ہوتے ہیں)۔ سالمہ اور جوہر کے فرق کو واضح کرنے کے لئے ہم کھربا پخو کر کریں گے۔ کیلیسیم کاربن اور کیسین تین مختلف عناصر کا مرکب ہے۔ اس کے ایک ٹکڑے کو مسلسل تقسیم کریں (اور ہمارے پاس نازک آلات موجود ہوں) تو ہمیں ایسی ہی حد تک کھربا پخو کر تقسیم سے اپنے ترکیبی عناصر کیلیسیم کاربن اور کیسین میں تبدیل ہو جائیگی۔ اب اگر ہم اس موقع پر

کھربا کی تقسیم عمل روکدہ ہیں تو ہم کو کھربا کا جو ذرہ حاصل ہوتا ہے اس میں ابھی تک کھربا کے پورے خواص پائے جاتے ہیں۔ اسی ذرہ کو کھربا کا سالمہ کہا جاتا ہے۔

مکب کی طرح ہر عنصر کا ایک سالمہ ہوتا ہے۔ عنصر کے سالمات ایک ہی قسم کے جوہروں پر مشتمل ہوتے ہیں اور مرکب کے سالمات مختلف قسم کے جوہروں سے بنتے ہیں۔ سالمہ کا وزن ترکیبی جو اہر کے وزن کا حاصل جمع ہوتا ہے۔ ہر مرکب کا ایک خاص وزن سالمہ ہوتا ہے۔ لیکن عنصر کے وزن سالمہ اور وزن جوہر دونوں ہوتے ہیں۔

**آواگادر و کا دعویٰ** | آواگادر و نے سادہ ترکیبی مجموعہ کی توجہ کے لئے فرض کیا کہ ہر سالمہ کا حجم مساوی ہوتا ہے۔ خواہ سالمہ مرکب کا ہو یا عنصر کا۔ اور اس نے جب ذیل دعویٰ پیش کیا۔ گیسوں کے مساوی مجموعوں میں یکساں حالات پیش اور دیاؤ پر سالمات کی مساوی تعداد ہوتی ہے۔

جدید تحقیقات سے ثابت ہوتا ہے کہ سالمات حقیقی وجود رکھتے ہیں۔ اور ان کی جسامت مساوی ہوتی ہے اور آواگادر و کا دعویٰ ایک کلیہ کی حیثیت رکھتا ہے۔  
**ہائیڈروجن کلورائیڈ کی ترکیب** | اب ہم ہائیڈروجن کلورائیڈ کی تجربی ترکیب پر دوبارہ غور کریں گے اور دیکھیں گے کہ آواگادر و کے دعویٰ سے اس کی کبھو نہ توجہ کر سکتے ہیں۔

تجربہ سے معلوم ہوتا ہے کہ ہائیڈروجن کے ایک حجم اور کلورین کے ایک حجم کی ترکیب سے ہائیڈروجن کلورائیڈ کے دو حجم بنتے ہیں۔

آواگادر و کے دعویٰ سے عناصر ہائیڈروجن و کلورین اور مرکب ہائیڈروجن کلورائیڈ کے مساوی مجموعوں میں سالمات کی مساوی تعداد ہوتی ہے۔ اور یہ فرض کر سکتے ہیں کہ

ہائیڈروجن کے ایک حجم میں ۷ سالمات ہائیڈروجن کلورین کے ایک حجم میں ۷ سالمات کلورین اور ہائیڈروجن کلورائیڈ کے دو حجم میں ۲ سالمات ہائیڈروجن کلورائیڈ پائے جاتے ہیں۔ فی الحال ہم یہ بھی فرض کریں گے کہ ہائیڈروجن اور کلورین کے ہر سالمہ میں ۲ جوہر ہوتے ہیں۔

یعنی ہائیڈروجن کلورائیڈ کے ۷ سالمات بنانے میں ۲ جوہر ہائیڈروجن اور ۲ جوہر کلورین حصہ لیتے ہیں۔ اور ہائیڈروجن کلورائیڈ کے ہر سالمہ میں ہائیڈروجن کا ایک جوہر اور کلورین کا ایک جوہر ہوتا ہے۔ یہ نتیجہ نظریہ جوہر کے تناسب سے ہمیں اور تجویز ترکیب کے نتائج کے بھی مطابق ہوتا ہے۔

بیان بالا کو مختصراً یوں لکھا جاسکتا ہے :-

ایک حجم ہائیڈروجن + ایک حجم کلورین = ۲ حجم ہائیڈروجن کلورائیڈ (تجزیہ سے)۔  
 ۷ سالمات ہائیڈروجن + ۷ سالمات کلورین = ۲ سالمات ہائیڈروجن کلورائیڈ  
 (آواگادرو کا دعویٰ)۔

۱ سالمہ ہائیڈروجن + ۱ سالمہ کلورین = ۲ سالمات ہائیڈروجن کلورائیڈ  
 (چونکہ ہائیڈروجن اور کلورین کے سالمات دو جوہری ہوتے ہیں)۔

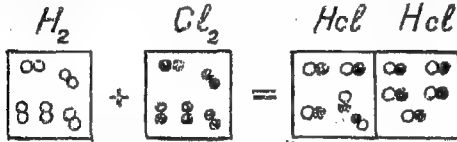
۲ جوہر ہائیڈروجن + ۲ جوہر کلورین = ۲ سالمات ہائیڈروجن کلورائیڈ  
 ۱ جوہر ہائیڈروجن + ۱ جوہر کلورین = ۱ سالمہ ہائیڈروجن کلورائیڈ

جس سے معلوم ہوتا ہے کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ کا ضابطہ  $HCl$  ہے۔

ہائیڈروجن اور کلورین کی ترکیب کے متعلق اوپر جو بحث کی گئی اس کی توضیح تجویز نقشوں سے آسانی ہوتی ہے۔ تجویز نقشہ ایک مربع پر مشتمل ہوتا ہے۔ اور یکساں تپش

ورڈاؤ پیرکس کے ایک حجم کو تعبیر کرتا ہے۔ مربع میں سالمات کو چھوٹے دائروں سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ (شکل ۱۸)۔

ا حجم ہائیڈروجن + ا حجم کلورین = ۲ حجم ہائیڈروجن کلورائیڈ  
 ∴ ۲ سالمات ہائیڈروجن + ۲ سالمات کلورین = ۲ سالمات ہائیڈروجن کلورائیڈ



شکل ۱۸  
 مندرجہ ذیل سے ظاہر ہے کہ کیمیائی تعامل ہائیڈروجن اور کلورین کے جوہروں کے مابین راست ترکیب پر مشتمل نہیں ہوتا۔ بلکہ ان کے سالمات پہلے جوہروں میں بیٹے ہیں۔ اور جوہر تعامل میں حصہ لیتے ہیں۔ یا یہ کہہ سکتے ہیں کہ ہائیڈروجن اور کلورین کے دو جوہری سالمات کے مابین جوہروں کا باہمی تبادلوں ہوتا ہے۔

**ڈالٹن کے مفروضات میں ترمیم** بیان بالا سے واضح ہو چکا ہو گا کہ آوگاڈرو کے دعویٰ سے ڈالٹن کے نظریہ میں حسب ذیل ترمیمیں ہوتی ہیں۔

(۱) عنصر اور مرکب اشیاء سالمات پر مشتمل ہوتی ہیں۔ سالمات سے مراد مادہ کے وہ اقل ذرات ہیں جو اپنا آزادانہ وجود برقرار رکھتے ہیں۔ سالمات جو اہر پر مشتمل ہیں جو ناقابل تقسیم مادی ذرات ہیں۔

(۲) کسی شے کے تمام سالمات خواص اور وزن کے لحاظ سے یکساں ہوتے ہیں۔ مختلف اشیاء کے سالمات مختلف ہوتے ہیں۔

(۳) عناصر کے سالمات ایک ہی قسم کے جوہر پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اور

مرکب کے سالمات مختلف قسم کے جوہروں سے بنتے ہیں۔

(۴) دو عناصر کی ترکیب ہو تو اس عمل میں پہلے ان کے سالمات جو اہر میں  
بٹتے ہیں اور پھر جو اہر باہر ترکیب کھا کر مرکب کے سالمات بناتے ہیں۔

آواگادرو کے دعویٰ کے عملی فوائد | آواگادرو کے دعویٰ سے نہایت اہم  
عملی فوائد حاصل ہوتے ہیں۔

- (۱) کسی عنصر کے سالمہ میں جوہروں کی تعداد معلوم کی جاسکتی ہے۔
- (ب) گیسوں اور بخارات کے سالمی اوزان کا مقابلہ کیا جاسکتا ہے۔
- (ج) کسی عنصر کا وزن سالمہ اور سالمے میں جوہروں کی تعداد معلوم ہوتو  
اس کا وزن جوہر محسوب کر سکتے ہیں۔

(د) طیران پذیر عناصر کے طیران پذیر مرکبات میں مختلف قسم کے جوہروں  
کی تعداد دریافت کی جاسکتی ہے جس سے ان مرکبات کا سالمی ضابطہ معلوم ہوتا ہے۔  
(س) کیمیائی تغیر میں طیران پذیر عناصر اور مرکبات حصہ لیں تو اس کو  
کیمیائی مساوات سے ظاہر کیا جاسکتا ہے۔

ان راست فوائد کے علاوہ سالماتی نظریہ کی مدد سے بالواسطہ طور پر  
ناظران پذیر عناصر کے وزن جوہر ناظران پذیر مرکبات کے سالمی اوزان اور ضابطہ  
معلوم کئے جاسکتے ہیں۔ اور ان کے تغیرات کو کیمیائی مساواتوں سے ظاہر کیا جاسکتا ہے۔  
اس مختصر بیان سے واضح ہے کہ اگر آواگادرو رہنمائی نہ کرتا تو کیمیا کی ترقی میں بڑی  
کاوٹ پیش آتی۔

گیسی عناصر کی جوہریت | کسی عنصر کے ایک سالمہ میں پائے جانے والے

جوہر کی مقدار کو عنصر کی جوہریت (Atomicity) کہتے ہیں۔ کیسی تعاملات کے مطالعہ سے کیسی عناصر کی جوہریت معین کی جاسکتی ہے۔ چند سادہ کیسی تعاملات پر غور کرو۔

(۱) حجم ہائیڈروجن + حجم کلورین = حجم ہائیڈروجن کلورائیڈ (تجربہ)  
 ۱ سالمہ ہائیڈروجن + ۱ سالمہ کلورین = ۲ سالمہ ہائیڈروجن کلورائیڈ [آواکا رو کا دعویٰ]

(۲) حجم ہائیڈروجن + حجم آکسیجن = حجم بھاپ (تجربہ)

۲ سالمہ ہائیڈروجن + ۱ سالمہ آکسیجن = ۲ سالمات بھاپ (نظریہ)

(۳) حجم نائٹروجن + حجم آکسیجن = حجم نائٹرک آکسائیڈ (تجربہ)

۱ سالمہ نائٹروجن + ۱ سالمہ آکسیجن = ۲ سالمات نائٹرک آکسائیڈ (نظریہ)

مساواتوں سے ظاہر کہ جب ہائیڈروجن کا ایک سالمہ آکسیجن سے ترکیب کھا کر بھاپ کا ایک سالمہ بناتا ہے تو اس کے سالمہ کی تقسیم نہیں ہوتی لیکن جب ہائیڈروجن کے ایک سالمہ سے ہائیڈروجن کلورائیڈ کے دو سالمے بنتے ہیں تو ہائیڈروجن کا سالمہ آدھے آدھے حصوں میں بٹ جاتا ہے اور ہائیڈروجن کلورائیڈ کے ہر سالمہ میں ہائیڈروجن کا نصف سالمہ شریک رہتا ہے۔ ہائیڈروجن کے جتنے تعاملات کا اب تک مطالعہ کیا گیا ان سے معلوم ہوتا ہے کہ اس کے سالمہ کی تقسیم کبھی دو سے زیادہ حصوں میں نہیں ہوتی۔ ہائیڈروجن کا نصف سالمہ اس کے ایک جوہر کے مساوی ہونا چاہیے کیونکہ نظریہ جوہر کی رو سے مادہ کی کم سے کم مقدار جو تعامل میں حصہ لیتی ہے ایک جوہر ہوتا ہے۔ اور جوہر کی کسر بن تعامل میں حصہ نہیں لیتی۔ اس بنا پر ہائیڈروجن کلورائیڈ ترکیب میں ہائیڈروجن کا کم سے کم ایک جوہر شریک ہونا چاہیے۔ پس یہ نتیجہ نکالا جاسکتا ہے کہ

ہائیڈروجن کے ہر سالمہ میں دو جوہر ہوتے ہیں۔ اور اس کے سالمہ کا ضابطہ  $(H_2)$  لکھا جاسکتا ہے۔

نائٹرک آکسائیڈ کا ایک سالمہ بنانے وقت آکسیجن اور نائٹر وجن کے سالمے نصف ہو جاتے ہیں۔ اسی طرح کلورین کا سالمہ ہائیڈروجن کلورائیڈ بنانے وقت دو حصوں میں بٹ جاتا ہے۔ ان تینوں گیسوں کی صورت میں تجربات سے معلوم ہوتا ہے کہ کیمیائی تعاملات میں ان کے سالمات کی تقسیم نصف سے کم تر حصوں میں نہیں ہوتی۔ جس سے نتیجہ نکلتا ہے کہ ان کے ایک سالمہ میں دو جوہر ہوتے ہیں۔ اور ان کے سالمی ضابطے  $O_2$ ،  $N_2$ ،  $Cl_2$  ہوتے ہیں۔

ہائیڈروجن، آکسیجن، نائٹر وجن اور کلورین کے دو جوہری ہونے کا ثبوت نظریہ تحرک (فصل ۶) سے ملتا ہے۔ لیکن یہ ہرگز نہ سمجھو کہ تمام عناصر کے سالمات دو جوہری ہوتے ہیں چنانچہ غیر حال گیس اور اکثر دھاتوں کے بخار اک جوہری سالمات پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اوزون ( $O_3$ )، فاسفورس ( $P_4$ )، آرسینک ( $As_4$ )، گندک ( $S_8$ ) کے بخارات کثیر جوہری ہوتے ہیں۔

وزنی سالمہ گیسوں کی کثافت اضافی ہائیڈروجن کی تناسب سے معلوم کی جاتی ہے۔ اور گیس کی کثافت اضافی سے مراد وہ نسبت ہے جو گیس کے وزن اور مساوی حجم ہائیڈروجن کے وزن میں پائی جاتی ہے۔ یعنی گیس کی کثافت اضافی  $\frac{\text{ساوی حجم ہائیڈروجن کا وزن}}{\text{گیس کا وزن}}$  [کیاں حالات پیش دباؤ]

اگر اس مساوات پر آؤ گا درو کے دعویٰ کا اطلاق کیا جائے تو ایک اہم نتیجہ حاصل ہوتا ہے۔ زیرِ تجربہ گیس اور ہائیڈروجن کے مساوی حجم پیشِ نظر ہیں اس لئے



ان میں سالمات کی مساوی تعداد (مثلاً ۷) ہوتی ہے۔ اور گیس کی کثافت اضافی

$$\frac{\text{گیس کے ۷ سالمات کا وزن}}{\text{ہائیڈروجن کے ۷ سالمات کا وزن}} = \frac{\text{گیس کے ایک سالمہ کا وزن}}{\text{ہائیڈروجن کے ایک سالمہ کا وزن}}$$

لیکن چونکہ ہائیڈروجن کے جوہر کا وزن ایک ہوتا ہے اور اس کے ہر سالمہ میں دو جوہر ہوتے ہیں اس لئے

$$\frac{\text{گیس کی کثافت اضافی}}{2} = \frac{\text{گیس کے ایک سالمہ کا وزن}}{2} = \text{گیس کا سالمی وزن}$$

:- گیس کا سالمی وزن = ۲ × گیس کی کثافت اضافی = ۲ × بخاری کثافت

گیس کی کثافت اضافی کو بخاری کثافت بھی کہتے ہیں۔ بعض وقت ہوا کو اکائی مان گیس کی کثافت اضافی معلوم کی جاتی ہے اس کو ۱۲۶۳۸ سے ضرب دینے پر ہائیڈروجن کے مقابلہ میں کثافت اضافی حاصل ہوتی ہے۔ آواگادور کے دعویٰ سے صرف اضافی سالمی وزن معلوم ہوتا ہے۔ کسی شے کے وزن سالمہ سے مراد اس کے ایک سالمہ کے وزن اور ہائیڈروجن کے ایک جوہر کے وزن کی نسبت ہے۔ لیکن آج کل سالمی وزن اور بخاری کثافتیں کیسجھن کی مناسبت سے محسوب کی جاتی ہیں۔ یہ فرض کیا جاتا ہے کہ کیسجھن کا سالمہ دو جوہر ہوتا ہے لیکن کیسجھن کے وزن جوہر کو اکائی کی قیمت نہیں دیا جاتا بلکہ اس کی قیمت ۱۶ ہوتی ہے اور کسی شے کے وزن سالمہ سے مراد اس کے ایک سالمہ کے وزن اور کیسجھن کے  $\frac{1}{16}$  وزن جوہر کی نسبت ہوتی ہے۔ اس بناء پر ہائیڈروجن کا سالمی وزن ۲ کے بجائے (۱۶۰۰۸ × ۲) حاصل ہوتا ہے۔ یہ فرق اتنا تھوڑا ہے کہ ہم اس کو نظر انداز کر سکتے ہیں۔

چونکہ سالمی وزن سے مراد محض ایک نسبت ہے اس لئے اس کی قیمت محض اعداد میں

بیان ہوگی لیکن بااوقات اس کو "گرام" کی رقم میں بیان کیا جاتا ہے۔ اور اس کو "گرام سالمی وزن" یا گرام سالمہ کہتے ہیں۔ اس وقت گویا یہ فرض کر لیا جاتا ہے کہ ہائیڈروجن کا وزن جو ہر ایک گرام ہوتا ہے۔

بخاری کثافتوں کی پیمائش (صفحہ ۱۳) سے طیران پذیر اشیاء کے سالمی اوزان محسوب ہو سکتے ہیں۔ چنانچہ آکسیجن کا سالمی وزن = ۳۲، کلورین = ۷۱، بھاپ = ۱۸، اور ہائیڈروجن کلورائیڈ = ۳۶.۵ ہوتا ہے۔

تجربات سے معلوم ہوتا ہے کہ دو گرام ہائیڈروجن ۳۲ گرام آکسیجن، ۱۷ گرام کلورین یا ۳۶.۵ گرام ہائیڈروجن کلورائیڈ کا حجم طبیعی تپش اور دباؤ پر ۲۲.۴ لیٹر ہوتا ہے۔ یعنی تذکرہ اشیاء کے گرام سالمہ کا حجم ۲۲.۴ لیٹر ہوتا ہے۔ تمام گیسوں اشیاء کے گرام سالموں کا حجم تقریباً یہی قیمت رکھتا ہے اس کو گرام سالمی حجم کہتے ہیں۔ اور گرام سالمی وزن کی یوں بھی تعریف کی جاسکتی ہے کہ یہ طبیعی تپش اور دباؤ پر ۲۲.۴ لیٹر گیسو شے کا وزن ہے۔

**مطلق سالمی وزن** | وزن سالمہ کے طور پر جو اعداد بالعموم استعمال کئے جاتے ہیں وہ فی الحقیقت شے کے ایک سالمہ کا وزن نہیں ہوتے بلکہ ان تمام سالمات کے مجموعی وزن کو ظاہر کرتے ہیں جو گرام سالمی حجم (۲۲.۴ لیٹر) میں پائے جاتے ہیں۔ جدید انکشافات کی بدولت اب ہم اس قابل ہو گئے ہیں کہ کسی گیس کے گرام سالمی حجم میں سالمات کی حقیقی تعداد معلوم کر لیں۔ امریکہ کے مشہور سائنس دان آر۔ ای۔ ملیکان (R. A. Millikan)

کے تجربات سے ظاہر ہے کہ تمام گیسوں کے گرام سالمی حجم میں سالمات کی صحیح تعداد  $6.0 \times 10^{23}$  ہوتی ہے۔ اس کو آواگادرو کا عدد کہتے ہیں اور کسی شے کا حقیقی یا مطلق سالمی وزن اس طرح معلوم ہوگا۔

مطلق سالمی وزن =  $\frac{\text{گرم سالمی وزن}}{\text{آواگادرو عدد}}$   
 چنانچہ آکسیجن کا مطلق سالمی وزن =  $\frac{۳۲}{۱۰ \times ۰.۶۵۲۸۰۵} = ۲۴۱۰ \times ۰.۶۵۲۸۰۵$  - ۱۹ گرم  
 یعنی آکسیجن کے ایک سالمہ کا حقیقی وزن ایک گرم کے ۱۰ اکروڑ  $\times$  ۱۰ اکروڑویں حصہ  
 سے بھی کم ہوتا ہے۔

**گیسی عناصر کا وزن جوہر** | جب گسی عنصر کا سالمی وزن اور جوہریت معلوم  
 ہو تو اس کا وزن جوہر معلوم کر سکتے ہیں (فصل ۶)۔

**گیسی مرکبات کے ضابطے** | گسی یا طیران پذیر عناصر کی "جوہریت" معلوم  
 ہو تو ان عناصر کے طیران پذیر مرکبات کے ضابطے ترکیبی تجزوں کی مدد سے معین کئے جاسکتے ہیں  
 چنانچہ (۱) بھاپ پر تجربی پیمائش کے نتائج حسب ذیل ہیں۔

دو حجم ہائیڈروجن + ۱ حجم آکسیجن = ۲ حجم بھاپ  
 آواگادرو کے دعویٰ سے :-

۲ سالمات ہائیڈروجن + ایک سالمہ آکسیجن = ۲ سالمات بھاپ  
 اب چونکہ ہائیڈروجن اور آکسیجن دو جوہری ہوتے ہیں اس لئے :-

$۲ \times ۲$  جوہر ہائیڈروجن +  $۱ \times ۲$  جوہر آکسیجن = ۲ سالمات بھاپ

یا  $۲$  جوہر ہائیڈروجن +  $۱$  جوہر آکسیجن = ایک سالمہ بھاپ

یعنی بھاپ (پانی) کے ایک سالمہ میں ہائیڈروجن کے دو جوہر اور آکسیجن کا ایک

جوہر ہوتا ہے اور اس کا سالمی ضابطہ  $(H_2O)$  ہوتا ہے۔

(۲) ایمونیا کا سالمی ضابطہ اس کو تحلیل کر کے معلوم کیا جاسکتا ہے۔

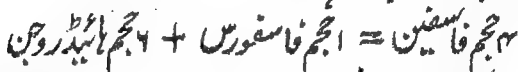
تجزہ سے دو حجم ایمونیا کی تحلیل سے ایک حجم نائٹروجن + ۳ حجم ہائیڈروجن بنتے ہیں۔

امونیا کا سالمی ضابطہ

اور آواگادرو کے دعویٰ سے ۲ سالمات ایمونیا سے ۱ سالمہ نائٹروجن + ۳ سالمہ ہائیڈروجن  
چونکہ ہائیڈروجن اور نائٹروجن دو جوہری سالمات پر مشتمل ہوتے ہیں اس لئے  
۲ سالمات ایمونیا =  $1 \times 2$  جوہر نائٹروجن +  $3 \times 2$  جوہر ہائیڈروجن  
یا ۱ سالمہ ایمونیا = ایک جوہر نائٹروجن + ۳ جوہر ہائیڈروجن  
پس ایمونیا کا سالمی ضابطہ  $(NH_3)$  ہوتا ہے۔

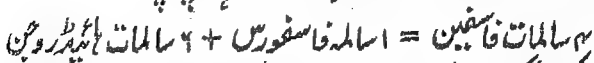
اشدہ بالا میں یہ بات قابل یادداشت ہے کہ ترکیبی حجموں سے براہ راست جوہر  
کی تعداد نہیں معلوم ہوتی بلکہ آواگادرو کے دعویٰ کی وساطت سے۔ یہ واقعہ کہ پانی  
ہائیڈروجن کے دو حجموں اور آکسیجن کے ایک حجم کی ترکیب سے بنتا ہے اس بات کا ثبوت  
نہیں کہ پانی کے سالمہ میں ہائیڈروجن کے دو جوہر اور آکسیجن کا ایک جوہر ہوتا ہے۔ پانی  
کے لئے ترکیبی حجموں اور جوہر کی نسبت محض اتفاقی طور پر یکساں حاصل ہوتی ہے  
اس کی وجہ یہ ہے کہ ہائیڈروجن اور آکسیجن دو جوہری گیسیں ہیں۔ اس نکتہ کی مزید  
توضیح کے لئے فاسفین کی ساخت پر غور کرو۔

(۳) فاسفین کا سالمی ضابطہ :- فاسفین حرارت کے عمل سے مساوا  
ذیل کے مطابق تحلیل ہوتی ہے۔



اب اگر اس بنا پر فاسفین کا ضابطہ  $PH_3$  قرار دیا جائے تو یہ امر غلط ہے۔

لیکن آواگادرو کے دعویٰ کی مدد سے صحیح نتیجہ حاصل ہوتا ہے۔ چنانچہ



لیکن دیگر تعاملات کے مطالعہ سے معلوم ہوتا ہے کہ فاسفورس کا سالمہ ۴ جوہروں

اور ہائیڈروجن کا سالمہ دو جوہروں پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس لئے

۴ سالمات فاسفین = ۴ جوہر فاسفورس + ۱۲ جوہر ہائیڈروجن

یا ۱ سالمہ فاسفین = ایک جوہر فاسفورس + ۳ جوہر ہائیڈروجن

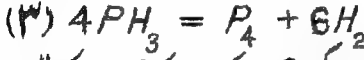
پس فاسفین کا سالمی ضابطہ  $PH_3$  ہے۔ اس کا تجربی ثبوت اس طرح ملتا ہے

کہ فاسفین کی بخاری کثافت ۱.۷۱ حاصل ہوتی ہے۔ جس سے اس کا سالمی وزن ۳۴

ہوتا ہے جو ضابطہ  $PH_3$  کے وزن کے برابر ہوتا ہے۔

کیمیائی مساواتیں | ایسی اشیاء کے تعامل میں حصہ لینے والے سالمات کے

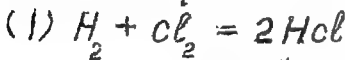
ضابطے معلوم ہوں تو کیمیائی مساوات بنائی جاسکتی ہے۔ مثلاً



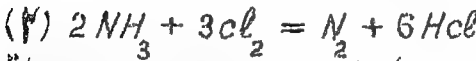
ہر مساوات میں ایسی سالمات کی تعداد ترکیبی مجموعوں کی تعداد کو بھی ظاہر کرتی ہے

اور گیسوں کی حجمی ترکیب کی بناء پر مساوات مرتب کی جاسکتی ہے چنانچہ ہائیڈروجن

کلورائیڈ کی حجمی ترکیب اس مساوات کے مطابق ہوتی ہے۔



گلفن کے قاعدہ میں ایونوٹیا کی تحلیل یوں ہوتی ہے۔



(ہائیڈروجن کلورائیڈ نایہ ایونوٹیا سے ترکیب کھاتی ہے۔ اس لئے تجربہ میں مندرجہ بالا مساوات

کے مطابق حجمی رشتے حاصل نہیں ہوتے)۔

نظریہ محرک | آوگاڈرو (۱۸۱۱) نے سالمہ کا جو تخمینہ پیش کیا اس میں ماہرین

طبیعیات نے بعض اضافے کئے اور ایک نظریہ کی تدوین کی۔ جس کی مدد سے گیسوں کے خواص کی باآسانی توجیہ ہوتی ہے۔ اس نظریہ کے اساسی مفروضات یہ ہیں :- (۱) گیسیں سالمات پر مشتمل ہوتی ہیں۔ اور (۲) سالمات ہمیشہ حرکت کرتے رہتے ہیں۔ ان مفروضات کو ”حرکی سالمی نظریہ“ یا مختصراً ”نظریہ تحریک“ کہتے ہیں۔ اس نظریہ کو کلائیئس (۱۸۵۷) میکسول (۱۸۶۰) بوئنسن (۱۸۶۸) وغیرہ کی کوششوں کی بدولت کافی وسعت اور جامعیت حاصل ہوئی۔

نظریہ تحریک کی رو سے گیس کے سالمات نہایت قلیل ہوتے ہیں لیکن ان کی خاص جماعت ہوتی ہے اور ان کا حقیقی حجم اس حجم کے مقابلہ میں نہایت کم ہوتا ہے جسے گیسیں مجموعی طور پر چرکتی ہے۔ گیسوں کے سالمات ایک دوسرے سے کافی دور ہوتے ہیں ان کے باہم فاصلے اتنے زیادہ ہوتے ہیں کہ ان کی باہمی کشش و اتصال کی قوتیں قابل نظر انداز ہوتی ہیں۔ سالمات مکمل طور پر یکجہاں ہوتے ہیں۔ اور تمام سمتوں میں خطوط مستقیم میں حرکت کرتے رہتے ہیں۔ حرکت کے دوران میں سالمات ایک دوسرے سے اور برتن کی دیواروں سے ٹکراتے یا متصادم ہوتے ہیں۔ لیکن کمال یکجہاں ہونے کے باعث ان کی توانائی بالحرکت میں کمی واقع نہیں ہوتی۔ اور ان تصادموں سے صرف ان کی حرکت کی سمتیں اور اضافی رفتاریں بدلتی ہیں۔

نظریہ تحریک کی رو سے برتن کی دیواروں پر گیس کا دباؤ سالمات کی ٹکروں کے باعث ظاہر ہوتا ہے۔ دباؤ کی قیمت اکائی وقت میں تصادموں کی مقدار کے متناسب ہوتی ہے۔ تصادموں کی مقدار اکائی حجم میں سالمات کی تعداد کے یا گیس کی کثافت کے متناسب ہوتی ہے۔ اس سے نتیجہ نکلتا ہے کہ دباؤ گیس کی کثافت کے براہ راست یا حجم کے بالعکس متناسب ہوتا ہے۔

یہی بائل کا کلیہ ہے جسے بائل نے اپنے تجربات کی بناء پر پیش کیا تھا۔ کسی سطح پر واقع ہونے والے تصادموں کی تعداد تو نامائی بالفعل کے برابر ہوتی ہے جس کا انحصار رفتار اور کمیت پر ہوتا ہے۔ گرم کرنے پر کسی سالمات کی کمیت میں اضافہ نہیں ہوتا صرف ان کی رفتاریں بڑھ جاتی ہیں جس سے ان کی توانائی بالفعل میں اضافہ ہوتا ہے۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ سالمات جس فضا میں رکھے ہوئے ہیں اس کو مستقل رکھا جائے تو فی ثانیہ ان کے تصادموں کی تعداد بڑھتی ہے۔ (جس سے مستقل حجم پر گیس کے دباؤ میں اضافہ ہوتا ہے) یا فی ثانیہ ان کے تصادموں کی تعداد مستقل رکھی جائے تو زیادہ حرکت کر کے زیادہ فضا کو گھبراتے ہیں (یعنی مستقل دباؤ پر گیس کے حجم میں اضافہ ہوتا ہے)۔ یہی چارلس کے کلیہ کی کیفی توجیہ ہے۔

چونکہ کسی سالمات کے مابین زیادہ فاصلے ہوتے ہیں اور وہ ہمیشہ متحرک رہتے ہیں اس لئے ایک گیس کے سالمات کا دوسری گیس کے اندر خالی فضا (باہین سالماتی فضا جس سے مراد دو سالمات کے مابین فضا ہے) میں داخل ہونا کوئی تعجب خیز امر نہیں۔ گیسوں کے نفوذ کی یہی تعبیر ہے۔ اسی طرح نظریہ متحرک گیسوں کے تمام خواص کی توجیہ کر سکتے ہیں۔

نظریہ متحرک سے نہ صرف گیسوں کے خواص کی کیفی طور پر توجیہ ہوتی ہے بلکہ کسی کلیات اور گیسوں کے متعلق کئی رشتے حاصل کئے جاسکتے ہیں۔ نیز اس نظریہ سے ٹھوس اور برائعات کے خواص کی بھی توجیہ کی جاتی ہے۔ اس کی تفصیل ہمیں طبیعیات کی کتابوں میں ملیگی یہاں چند اہم امور کے اندراج پر اکتفا کیا جاتا ہے۔

گرام سالمی حجم میں  $27.3 \times 10^{-24}$  سالمات ہوتے ہیں۔ ہر سالہ کا قطر

۱۰۔ شکر کے قریب ہوتا ہے۔ دو سالمات کے مابین اوسط فاصلہ۔ آشم (ط۔ ت۔ د) اور صفر درجہ می پر بعض اشیاء کے سالمات کی اوسط رفتاریں حسب ذیل ہیں۔

ہائیڈروجن = ۱۶۹۴ میٹر فی ثانیہ، آکسیجن = ۳۲۵ میٹر، نائٹروجن = ۴۵۵ میٹر، کلورین = ۳۸۸، پارہ کاجار = ۱۷۰، آبی بخار = ۵۶۵، کاربن ڈائی آکسائیڈ = ۳۶۲ میٹر۔

**بخاری کثافت و سالمی وزن** | آواگادرو کے دعویٰ سے کسی شے کا سالمی وزن بخاری کثافت کا ڈگنا ہوتا ہے۔ بخاری کثافت سے مراد وہ نسبت ہے جو یکساں تپش و دباؤ پر گیس کے اکائی حجم کے وزن اور ہائیڈروجن کے اکائی حجم کے وزن میں پائی جاتی ہے۔ اس کو تجربہ سے آسانی معلوم کر سکتے ہیں جس سے کسی شے کا سالمی وزن یقین ہو جاتا ہے۔ بخاری کثافت کی پیمائش کے لئے جو مختلف قاعدے استعمال ہوتے ہیں وہ ذیل میں درج کئے جاتے ہیں۔

**رینو کا قاعدہ** | رینو (Regnault) کے قاعدہ میں مساوی گنجائش کے ایک ہی قسم کے شیشہ کے دو کرے لئے جاتے ہیں۔ ان میں سے ایک کو ترازو میں پانسنگ (Counter-poise) کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ اور دوسرے پر شاہد لے لئے جاتے ہیں۔ تجربہ کرنے وقت کڑوں کو ترازو کے پلیٹوں پر رکھا جاتا ہے تاکہ کرہ ہوا کے اثرات دونوں پر یکساں ہوں اور کرہ ہوا کی تپش، دباؤ اور رطوبت کے تغیرات سے غلطی کا جو امکان رہتا ہے دور ہو جائے۔ اب ایک کرہ کی ہوا خلائی پمپ کے ذریعہ خارج کی جاتی ہے اور خالی کرہ کو تولتے ہیں۔ بعد ازاں اس میں ہائیڈروجن گیس کو تپش و دباؤ پہ بھرتے ہیں اور کرہ کا وزن کرتے ہیں۔ جس سے ہائیڈروجن کا وزن معلوم ہوتا ہے۔ اس کے بعد کرہ کو پمپ کے ذریعہ دوبارہ خالی کیا جاتا ہے اور زیر تجربہ گیس



ہائیڈروجن کی سسی تپش و دباؤ پر بھرتے ہیں اور اس کو تولتے ہیں جس سے گیس کا وزن معلوم ہو جاتا ہے اور بخاری کثافت حسب ذیل رشتہ سے محسوب کی جاتی ہے۔

$$\text{بخاری کثافت} = \frac{\text{مساوی حجم ہائیڈروجن کا وزن}}{\text{گیس کا وزن}}$$

ہینو کا قاعدہ مائع کے لئے کثافت اضافی کی بوتل کے قاعدہ کے مثال ہے۔  
ہینو کے قاعدہ سے گیس کی کثافت مطلق کو بھی پیمائش کر سکتے ہیں۔ کہہ کر پہلے 'خالی' اور پھر گیس کے ساتھ تول کر گیس کا وزن معلوم کیا جاتا ہے۔ بعد ازاں کہہ میں پانی بھر کر تولتے ہیں جس سے کہہ کے مساوی حجم پانی کا وزن معلوم ہو جاتا ہے۔ اس کو پانی کی کثافت (زیتر بپیش پر) سے تقسیم کرنے پر پانی کا وہ حجم معلوم ہوتا ہے جو کہہ کو پُر کرتا ہے۔ گیس کا حجم اس کے برابر ہوتا ہے۔ اس کو طبعی تپش و دباؤ پر تحول کر کے گیس کی کثافت مطلق محسوب کی جاتی ہے۔

$$\text{گیس کی کثافت مطلق} = \frac{\text{گیس کا حجم (ط-ت-د)} \times 1000 \times \text{گرام فی لیٹر}}{\text{گیس کا وزن}}$$

ہینو کے قاعدہ سے بالعموم صحیح نتائج حاصل ہوتے ہیں۔ لارڈ موریلے

مورلے ہرمنز سے وغیرہ نے اسی قاعدہ سے بیشتر گیسوں کی کثافتیں پیمائش کیں۔ بخیرہ خانہ کے لئے یہ قاعدہ موزوں نہیں کیونکہ اس میں زیادہ وقت لگتا ہے۔ نیز عملی دقتیں بھی زیادہ ہوتی ہیں۔

**دوماس کا قاعدہ** | دوماس (Dumas) کے قاعدہ میں پیمائشی آلہ

ایک جوڑ ہوتا ہے (شکل ۱۹) جس کی گنجائش تقریباً ۱۰۰ اکعب سمر ہوتی ہے اور جس کی گردن لابی تنگ اور نوکدار ہوتی ہے۔ جوڑ کو ہوا کے ساتھ تولتے اور تپش و دباؤ پڑھ لیتے ہیں۔ اس کو

شکل ۱۹



گرم کر کے تھوڑی سی ہوا خارج کی جاتی ہے اور اس کے نوکدار سرے کو طیران پذیر مائع میں ڈبو کر جوہ کو ٹھنڈا کیا جاتا ہے جس سے مائع کی کچھ مقدار جوہ میں داخل ہوتی ہے۔ بعد ازاں جوہ کو گرم بخارات میں رکھتے ہیں جن کی تپش مائع کے نقطہ جوش سے تقریباً ۳۰ بلندی ہوتی ہے۔ جوہ کا اندرونی مائع جوش کھا کر بخارات میں تبدیل ہوتا ہے اور یہ بخارات جوہ کے تنگ سرے سے باہر نکلتے ہیں۔ جب بخارات کا ٹکنا موقوف ہوتا ہے تو نوک دار سرے کو شعلہ سے گرم کر کے بند کر دیتے ہیں۔ جوہ کو باہر نکال کر کمرہ کی تپش تک ٹھنڈا کر تے اور اتارتے ہیں۔ جوہ کا حجم معلوم کرنے کے لئے اس کے سرے کو پانی میں ڈبو کر توڑتے ہیں۔ پانی جوہ میں داخل ہوتا ہے۔ پانی سے بھرے ہوئے جوہ کو (شیشے کے ٹکڑوں کے ساتھ) تولتے ہیں۔ جس سے جوہ کے مساوی حجم پانی کا وزن معلوم ہوتا ہے۔ اس طرح پانی کا تقریبی حجم معلوم ہوتا ہے اور یہ بخار کے حجم کو بھی ظاہر کرتا ہے۔ مائع کا صحیح وزن معلوم کرنے کیلئے ہوا کے وزن کی تصحیح ضروری ہے۔ حساب کا طریقہ ایک مثال سے واضح کیا جاتا ہے۔

**مثال -** جوہ مع ہوا = ۹۶۰.۸۰ گرام، جوہ مع کلوروفارم = ۹۶۲.۹۴

جوہ مع پانی = ۸۶۶.۵ گرام، جوہ میں کلوروفارم کو ۵۱ ملی میٹر دباؤ اور ۹۹ درجہ

بند کیا گیا۔ کمرہ کی تپش ۱۵.۵۵ درجہ۔ ایک مکعب سم ہوا کا وزن (ط-ت - د)

۶۰۰.۱۲۹ گرام، ایک مکعب سم ایٹیروجن (ط-ت - د) کا وزن ۶۰۰.۰۰۹ گرام ہے۔

کلوروفارم کی بخاری کثافت دریافت کرو۔

جوہ کے مساوی حجم پانی کا وزن = ۸۶۶.۵ - ۹۶۰.۸ = ۹۳.۷ گرام،

جوہ کے مساوی حجم پانی کا حجم = ۹۳.۷ مکعب سم (تقریباً) ط-ت - د پر ایک

مکعب سم ہوا کا وزن = ۶۰۰.۱۲۹ گرام ہے اس لئے ۵۱.۵۶۵ اور ۵۱.۵۶۵ ملی میٹر

$$\frac{451 \times 243}{470 \times 28865} \times 0.0129 \times 4662 = \text{دباؤ پر جوہر کے مساوی حجم ہوا کا وزن}$$

$$= 0.609 \text{ گرام}$$

$$\text{'خالی' جوہر کا وزن} = (\text{جوہر مع ہوا}) - (\text{ہوا}) = 0.609 - 0.008 = 0.601 \text{ گرام}$$

$$\text{کلوروفارم کا وزن} = 0.601 - 0.008 = 0.593 \text{ گرام}$$

کلوروفارم کا حجم ۹۹.۹۹ مل اور ۵۱ ملی میٹر دباؤ پر ۴۶۴.۴۳ مل کے محب سہم ہوتا ہے۔

$$\frac{451 \times 243 \times 4662}{470 \times 362} = \text{۴۶.۰۰ ملی میٹر دباؤ پر}$$

$$= 0.561 \text{ مل کے محب سہم}$$

$$\frac{0.593}{0.561 \times 0.0009} = \frac{\text{کلوروفارم کا وزن}}{\text{مساوی حجم ہائیڈروجن کا وزن}} = \text{کلوروفارم کی بخاری کثافت}$$

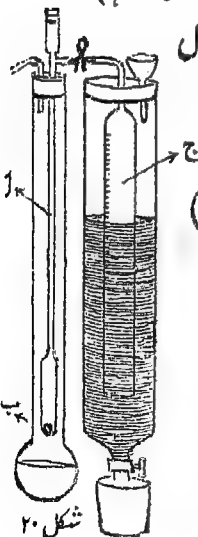
$$= 71.60$$

(کلوروفارم کے ضابطہ  $\text{CHCl}_3$  سے بخاری کثافت ۵۹۶۷ ہوتی ہے)

دھاس کے قاعدہ میں ۵٪ یا اس سے زیادہ خطا کا احتمال رہتا ہے۔ یہ ان اشیاء کے لئے استعمال نہیں کیا جاسکتا جن کی نہایت قلیل مقدار میسر آتی ہو۔

**وکٹر مائر کا قاعدہ** (Victor Meyer)

کے قاعدہ میں مائع کے معلومہ وزن کی تجزیہ کی جاتی ہے۔ مائع کے بخارات مساوی حجم ہوا کو ہٹاتے ہیں جسے جمع کر کے کمرہ کی تپش و دباؤ پر حجم معلوم کیا جاتا ہے۔ اس قاعدہ میں اصل بخارات کی تپش کا معلوم کرنا غیر ضروری ہے۔ اور نیز تجربہ شے کی نہایت قلیل مقدار تجزیہ کے لئے کافی ہوتی ہے۔ وکٹر مائر کا آلہ تین حصوں پر مشتمل ہوتا ہے



شکل ۲۰

(شکل ۲۰)۔ ۱۔ ایک جوہر دار نلی ہے جس میں شے کو تجزیہ کا موقع دیا جاتا ہے۔ نلی ب بخاری جاکٹ کا کام کرتی ہے جس میں ایک ایسے مائع کو جوش دیا جاتا ہے جس کا نقطہ جوش زیر تجربہ مائع کے نقطہ جوش سے تقریباً ۳۰ بلندی ہو۔ درجہ دار ظرفک ج میں ہوا کو جمع کیا جاتا ہے خودیہ ظرفک ایک برے استوانہ میں رکھا رہتا ہے جس میں پانی بھرا ہوا ہوتا ہے۔

تجربہ (۱۹)۔ ایسٹون کی بخاری کثافت کی تعیین :- آلہ کے حصہ ۱ اور ب کو حسب شکل ترتیب کرو۔ نلی ب میں پانی ڈالو اور شیشے کے چند ٹکے بھی ڈالو۔ اس کو منشی مشعل سے گرم کرو۔ جوہر کو اس وقت تک گرم کرو جب تک کہ اس کی تپش مستقل نہ ہو اور ہوا کا نکلا سموقوف نہ ہو۔ اس کے اندازے کے لئے نلی ۱ کو ظرفک ج سے جوڑو اور پانی کی سطح پڑھو۔ نلی ۱ کی تپش مستقل ہو تو ظرفک میں پانی کی سطح غیر متغیر رہتی ہے۔ اب تھوڑا سا ایسٹون ایک چھوٹی شیشی میں تول لو۔ نلی ۱ کے ڈاٹ کو کھول کر شیشی کو باضیاطا گراؤ۔ (جوہر ۱ کے پینڈے پڑھو تھوڑا سا، بسطوں رکھ دیا جائے تو اس کے ٹوٹنے کا احتمال نہیں رہتا)۔ ڈاٹ فوراً بند کر دو اور جوہر کا الحاق بریکٹی نلی کے ذریعہ فوراً ظرفک سے کرو۔ ایسٹون بخارات میں تبدیل ہو کر ہوا کو مہاتا ہے جو ظرفک میں پہنچ کر پانی کو مہا دیتی ہے۔ بعد ازاں کلب بند کر کے ظرفک کا تعلق جوہر سے منقطع کر دو۔ جب ظرفک کی ہوا کمرہ کی تپش پر آجائے تو اس کا حجم پڑھو (پانی کی سطح ظرفک ج کے اندر اور باہر مساوی ہونی چاہئے)۔ کمرہ کی تپش اور دباؤ معلوم کرو۔ حساب کا طریقہ مثال ذیل کے مطابق ہوتا ہے۔

مثال۔ (۱) شیشی کا وزن = ۶۶۷.۰ گرام، (۲) شیشی سے

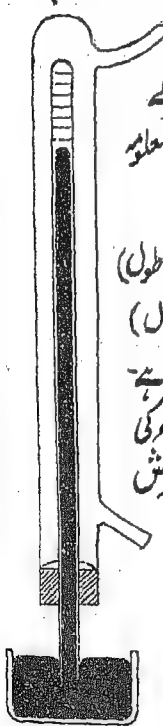
ایسٹون = ۶۷۲.۶ گرام، (۳) ہٹی ہوئی ہوا کا حجم = ۲۴۶۲ مکعب سمر، (۴) کمرہ کی تپش ۲۸°، باریمیا کا دباؤ ۱۶۲۷ سمر، (۵) ۲۸° پر آبی بخار کا دباؤ = ۲۶۸۴ - ہائیڈروجن کی کثافت ۰۰۰۰۹ گرام فی مکعب سمر۔

ایسٹون کے بخار کا حجم (ط - ت - د) =  $\frac{2462 \times 48639 \times 243}{30.1 \times 29} = 19667$  مکعب سمر

ایسٹون کی بخاری کثافت =  $\frac{60.52}{19667 \times 9} = 2963$

و کٹر ایٹر کے قاعدہ میں خطا و غلطی فی صد سے زیادہ نہیں ہوتی۔ اگر کہ شیت کے بجائے چینی، پلاٹینم یا گار (کو اریٹر) کا بنا ہوا ہو تو نہایت بلند تپشوں پر بخارات کٹے جاسکتے ہیں اور دہائی عناصر کی بخاری کثافت، سالمی اوزان اور جوہریت معین کیجا سکتی ہے۔

**ہاف من کا قاعدہ** | ہاف من (Hofmann) کے قاعدہ میں بار پیما



شکل ۲۱

تلی (شکل ۲۱) کو بخارات سے گرم کر کے معلوم وزن کے مائع کو

تبخیر کا موقع دیا جاتا ہے۔ بار پیما تلی پر اوپر کی جانب سے مکعب سمر کے

نشان اور پٹی طرف سے سمر کے نشانات بنے ہوتے ہیں۔ اس طرح معلوم

وزن کے بخار کا حجم معلوم دباؤ و تپش پر حاصل ہوتا ہے۔

بخار کا دباؤ = (مائع کو داخل کرنے سے پہلے پارہ کے ڈورے کا طول)

- (مائع کی تبخیر کے بعد پارہ کے ڈورے کا طول)

ہاف من کے قاعدہ کی خوبی یہ ہے کہ بار پیما تلی میں دباؤ کم ہوتا ہے۔

مائع پیت تپش پر بخارات میں تبدیل ہوتا ہے۔ اور ایسے اشیاء کی

بخاری کثافت باسانی پیمائش کر سکتے ہیں جو طبعی دباؤ پر نقطہ جوش

پر یا اس سے پہلے تحلیل ہو جاتی ہیں۔

**نفوذ کا قاعدہ** | شرح نفوذ کی پیمائش سے بھی بخاری

کثافت معلوم کی جاسکتی ہے (فصل ۴)۔

## خلاصہ

آواگادرو کا دعویٰ کیمیائی ترکیب کے کلیہ کی توجیہ کرتا ہے :- ”گیسوں کے مساوی حجموں میں یکساں حالات پیش و دباؤ پر سالمات کی تعداد مساوی ہوتی ہے۔“ سالمہ کسی شے کا وہ اقل جز ہے جو آزاد حالت میں اپنے وجود کو برقرار رکھ سکتا ہے۔ جو ہر شے کا وہ اقل جز ہے جو کیمیائی تغال میں حصہ لیتا ہے۔ بعض عناصر کے سالمات ایک جوہر پر بعض عناصر کے دو جوہروں پر اور بعض عناصر کے زیادہ جوہروں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ نظریہ تحریک کی رو سے کسی سالمات ہمیشہ متحرک رہتے ہیں۔ اس نظریہ سے گیسوں کے خواص کی بخوبی توجیہ ہوتی ہے۔

کسی شے کے سالمی وزن سے مراد وہ نسبت ہے جو اس کے ایک سالمہ کے وزن اور ہائیڈروجن کے ایک جوہر کے (یا آکسیجن کے جوہر کے  $\frac{1}{8}$ ) وزن میں پائی جاتی ہے۔ سالمی وزن کو گرام کے رقوم میں بیان کریں تو گرام سالمی وزن یا گرام سالمہ حاصل ہوتا ہے۔ طبعی تپش و دباؤ پر گیس کے گرام سالمہ کا حجم  $22.4$  لیٹر ہوتا ہے۔

بخاری کثافت سے وہ نسبت مراد ہے جو یکساں حالات میں شے کے بخار کے وزن میں اور مساوی حجم ہائیڈروجن کے وزن میں پائی جاتی ہے۔ بخاری کثافت کی پیمائش ریٹو، دو اس، وکٹر ٹائر، ہاف مین اور نفوذ کے قاعدوں سے کی جاسکتی ہے۔

آواگادرو کے دعویٰ سے وزن سالمہ  $\times 2 =$  بخاری کثافت اور

بخاری کثافت کی پیمائش سے سالمی وزن معلوم ہو جاتا ہے۔

## سوالات

(۱) کیمیائی ترکیب کا کلیہ بیان کرو۔ اس کی توجیہ آواگادرو کے دعویٰ سے کیونکر ہوتی ہے؟

(۲) آواگادور کا دعویٰ بیان کرو۔ اس سے کونسے اہم فوائد حاصل ہوتے ہیں؟  
 (۳) وزن سالمہ اور بخاری کثافت کے باہمی رشتہ کی توضیح کرو۔ ان کی پیمائش کا کوئی ایک قاعدہ بیان کرو۔

(۴) آواگادور نے کس بناء پر یہ فرض کیا کہ ہائیڈروجن، آکسیجن و کلورین کے سالمہ دو جوہری ہوتے ہیں۔

(۵) حسب ذیل تجربی شہادت سے فاسفین و ایبونیہ کے سالمی ضابطے معلوم کرو۔

$$(۱) ۴ \text{ حجم فاسفین} = ۱ \text{ حجم فاسفورس} + ۶ \text{ حجم ہائیڈروجن}$$

$$(ب) ۲ \text{ حجم ایبونیہ} = ۱ \text{ حجم نائٹروجن} + ۳ \text{ حجم ہائیڈروجن}$$

(۶) گرام سالمی حجم سے کیا مراد ہے؟ کلورین، کاربن ڈائی آکسائیڈ اور ایبونیہ کی کثافتیں ۳.۶۲۲، ۱.۶۹۸ اور ۰.۰۰۷۷ گرام فی لیٹر ہیں۔ گرام سالمی حجم محسوب کرو

(۷) ایک گرام نائٹروجن اور ایک گرام کاربن ڈائی آکسائیڈ کا حجم ۲۰ درجہ اور

۷۲ درجہ ہواؤ پر محسوب کرو۔ [۵۷۶۸، ۹.۶۶۳]

(۸) اگر ۰.۶۵ گرام نیس کا حجم ۱۰ درجہ اور ۰.۵۷ درجہ ہواؤ پر ۶۵ ملکعب سم ہو تو اس کا

وزن سالمہ معلوم کرو۔ [۲۷۱۶۵]

(۹) اگر ہائیڈروجن کا شرح نفوذ = ۱ ہو تو میتھین = ۰.۶۳۵، نائٹروجن

= ۰.۶۲۶۵، ہائیڈروجن سلفائیڈ = ۰.۶۲۳۸، کاربن ڈائی آکسائیڈ = ۰.۶۱۱۲

اور سلفر ڈائی آکسائیڈ = ۰.۶۱۷۷ ہوتا ہے۔ ان اعداد سے ان گیسوں کی بخاری

کثافت معلوم کرو۔

(۱۰) وکٹر مائر کے آلہ سے ایتھائل، ایٹھوڈائیڈ پر حسب ذیل مشاہدات حاصل ہوئے۔

ایتھائل آئیوڈائیڈ کی بخاری کثافت معلوم کرو۔ شیشی کا وزن ۶۷۳۸ گرام، شیشی سے ایتھائل آئیوڈائیڈ ۶۷۸۸ گرام، ہٹی ہوئی ہوا کا حجم ۲۴۰ اور ۲۶۳۷ سم پر = ۱۹۶۰ مکعب سم، ۲۴۰ مر پر پانی کا بخاری دباؤ ۲۶۳۷ سم پر = ۱۹۶۰ مکعب سم، ۶۰۰۰۰۹ گرام فی مکعب سم۔ [۷۹]

(۱۱) دو ماس کے قاعدہ سے ایک طیران پذیر مائع پر حسب ذیل مشاہدات حاصل ہوئے۔  
۱۵ مر پر خشک ہوا کے ساتھ جو ذکا وزن = ۲۳۶۵ گرام، بخارات کے ساتھ جو ذکا وزن = ۳۷۵۰ گرام، بخارات ۱۴۰ مر پر جو ذکا ٹھیک ٹھیک پڑتے ہیں۔ جو ذکا گنجائش = ۸۰ مکعب سم، ط-ت- د پر ۱ مکعب سم خشک ہوا کا وزن ۶۰۰۱۲۹۳ گرام ہے۔ مائع کا سالمی وزن معلوم کرو۔ [۲۰۵]

(۱۲) وکٹر مائر کے قاعدہ سے طیران پذیر مائع کا وزن سالمیو نکہ پیمائش کیا جاتا ہے؟  
ایک تجربہ میں ۱۰۰ گرام مائع کے بخارات ۲۰ مکعب سم (۱۵ مر اور ۷۵ ملی میٹر پر) ہوا کو ہٹاتے ہیں۔ مائع کا سالمی وزن محسوب کرو۔ ۱۵ مر پر آبی بخار کا دباؤ ۱۳ ملی میٹر ہوتا ہے۔ [۱۲۰]

(۱۳) کاربن ڈائی سلفائیڈ کے ۶۰۲۵۹ گرام کو ایک کرہ ہوائی کے دباؤ پر ۱۰۰ مر کی تپش پر تبخیر کرنے سے ۱۰۶۴ مکعب سم بخار حاصل ہوا۔ اس کا وزن سالمی معلوم کرو۔ [۷۶]

(۱۴) وکٹر مائر کے قاعدہ سے تجربہ کرنے پر ۶۲ گرام کلوروفارم کا بخار ۴۰ مکعب سم ہوا کو ہٹاتا ہے جس کی پیمائش ۱۵ مر اور ۵۵ ملی میٹر دباؤ پر کی گئی۔ (۱۵ مر پر پانی کے بخارات کا دباؤ = ۱۴۶۵ ملی میٹر ہے)۔ کلوروفارم کی بخاری کثافت محسوب کرو۔ [۶۰]



- (۱۵) ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ کی کثافت اضافی ہوا کے مقابلہ میں ۴۶۳۸ ہے۔  
 ہائیڈروجن کی مناسبت سے کثافت اضافی معلوم کرو۔ [ ۶۳ ]
- (۱۶) ”جوہر“ اور ”سالمہ“ کا مفہوم واضح کرو۔ عنصر کے وزن جوہر اور وزن سالمہ میں کیا فرق ہے ؟ مثالیں دو۔
-

## فصل (۶)

### اوزان جوہر

وزن جوہر انگریز جوہر کی رو سے کسی عنصر کے تمام جوہر یکساں ہوتے ہیں اور ان کی کمیت مساوی ہوتی ہے۔ جوہر کی مطلق کمیت نہایت قلیل ہوتی ہے اور اس کی پیمائش ایک وقت طلب امر ہے۔ مختلف عناصر کے جوہروں کی اضافی کمیتیں یا اضافی اوزان باکسانی دریافت کئے جاسکتے ہیں۔ چنانچہ لائیڈروجن کے ایک جوہر کے وزن کو اکائی قرار دیا جائے تو آکسیجن کے جوہر کا وزن ۱۵.۶۸۸ حاصل ہوتا ہے۔ جس کا مفہوم یہ ہوتا ہے کہ آکسیجن کا ایک جوہر لائیڈروجن کے ایک جوہر کے مقابلہ میں ۱۵.۶۸۸ گنا بھاری ہوتا ہے۔ پس اگر کسی عنصر کے وزن جوہر سے مراد وہ نسبت ہے جو عنصر کے ایک جوہر کے وزن اور لائیڈروجن کے ایک جوہر کے وزن میں پائی جاتی ہے۔ لائیڈروجن کے وزن جوہر کو اکائی قرار دینے میں یہ خوبی ہے کہ دیگر تمام عناصر کے جوہروں کے وزن ایک سے زیادہ حاصل ہوتے ہیں۔ آج کل لائیڈروجن کے بجائے آکسیجن کی اضافت سے اوزان جوہر مقرر کئے جاتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اکثر عناصر آکسیجن سے ترکیب کھاتے ہیں اور آکسیجن کی مرکبات کی تالیف و تشریح نسبتاً آسان ہوتی ہے۔ لیکن آکسیجن کے وزن جوہر کو اکائی نہیں قرار دیا جاتا بلکہ اس کو ۱۶ کی قیمت دی جاتی ہے۔ اور کسی عنصر کے وزن جوہر سے مراد وہ نسبت ہے جو عنصر کے ایک جوہر کے وزن اور آکسیجن کے جوہر کے ۱۶ وزن میں پائی جاتی ہے۔ تجربی پیمائش کی سہولت کے علاوہ آکسیجن کے

معیار کی خوبی یہ ہے کہ اکثر عناصر کے اوزان جو ہر صحیح اعداد حاصل ہوتے ہیں۔ البتہ ایڈروجن اس اصول سے مستثنیٰ ہے اور اس کا وزن جو ہر ۱۶۰۰۸ ہوتا ہے۔

وزن معادل اور وزن سالمہ کی طرح وزن جو ہر بھی ایک 'عدد' ہے لیکن اکثر اس کو گرام کی اکائیوں میں ظاہر کیا جاتا ہے۔ اس صورت میں اس کو گرام جو ہر کہتے ہیں۔ چنانچہ ہائیڈروجن کا وزن جو ہر ۱ ہے اور ہائیڈروجن کا 'گرام جو ہر' ۱ گرام ہوتا ہے۔

**جوہر کا مطلق وزن** اگر کسی ایک جوہر کا مطلق وزن معلوم کر لیا جائے تو دیگر تمام جوہروں کے مطلق اوزان معلوم ہو جاتے ہیں۔ جدید تحقیقات سے معلوم ہوا کہ طبعی تیش و دباؤ پر

المکعب ہائیڈروجن میں جس کا وزن  $6.0009 \times 10^{-27}$  گرام ہوتا ہے  $1.008 \times 10^{-27}$  جو ہر پائے جاتے ہیں۔ جس سے ہائیڈروجن کے ایک جوہر کا وزن  $1.66 \times 10^{-27}$  گرام حاصل ہوتا ہے۔ اس کی مدد سے دیگر جوہروں کے مطلق وزن محسوب کئے جاسکتے ہیں۔

عنصر کا مطلق وزن جو ہر  $1.66 \times 10^{-27} \times$  اضافی وزن جو ہر چنانچہ سب سے بھاری عنصر یورانیئم کے جوہر کا مطلق وزن  $1.66 \times 10^{-27} \times 238 = 3.95 \times 10^{-25}$  گرام۔ اب چونکہ ہائیڈروجن کے ایک جوہر کا مطلق وزن  $1.66 \times 10^{-27}$  گرام ہے۔ اس لئے ایک گرام ہائیڈروجن میں  $6.02 \times 10^{23}$  جوہر ہوتے ہیں اس کو آواگادرو کا عدد کہتے ہیں تمام عناصر کے 'گرام جوہر' میں جوہر کی اسی قدر تعداد پائی جاتی ہے۔

کیمیائی ضابطوں اور کیمیائی حسابات کے لئے عناصر کے مطلق اوزان جوہر کا معلوم ہونا ضروری ہے۔ صرف اضافی اوزان جوہر سے مدد لی جاتی ہے۔

**وزن جوہر اور وزن معادل** نظریہ جوہر کے بیان میں ہمیں معلوم ہو چکا ہے کہ اس سے جوہر کے اضافی اوزان کی تحجیم میں مدد نہیں ملتی۔ البتہ ترکیبی اوزان یا

وزن معادل کی تعیین کی جاسکتی ہے۔ عنصر کا کیمیائی معادل اس کا وہ وزن ہے جو ہائیڈروجن کے ایک جوہر کے وزن سے ترکیب کھاتا ہے اور وزن جوہر سے مراد وہ نسبت ہے جو عنصر کے ایک جوہر کے وزن اور ہائیڈروجن کے ایک جوہر کے وزن میں پائی جاتی ہے۔ پس عنصر کے وزن جوہر اور وزن معادل میں رشتہ پایا جانا ضروری ہے۔ چنانچہ کسی عنصر کے وزن جوہر اور وزن معادل کا مقابلہ کرنے پر معلوم ہوتا ہے کہ وزن جوہر یا تو وزن معادل کے مساوی ہوتا ہے یا اس کا دو گنا، تین گنا وغیرہ (یعنی سادہ ضعف) ہوتا ہے۔ وزن جوہر اور وزن معادل کی نسبت کو گرفت (فصل ۷) کہتے ہیں۔

$$\therefore \text{وزن جوہر} = \text{گرفت} \times \text{وزن معادل}$$

گرفت کی قیمت ہمیشہ عدد صحیح ہوتی ہے اور مختلف عناصر کے لئے اس کی قیمت اتنا ۸ ہوتی ہے۔ وزن معادل کی پیمائش ایک آسان امر ہے۔ اگر عنصر کی گرفت معلوم کر لیں تو وزن جوہر محسوب کر سکتے ہیں۔

**وزن جوہر کی تشخیص** | وزن جوہر کی تشخیص کا عمل حسب ذیل مرحلوں پر مکمل ہوتا ہے۔

- (۱) کئی شہ تر کے قاعدوں سے وزن معادل کی نہایت صحت سے پیمائش کرتے ہیں۔
- (۲) فصل ہذا کے قاعدوں سے وزن جوہر کی سرسری قیمت معلوم کی جاتی ہے۔
- (۳) سرسری وزن جوہر کو وزن معادل سے تقسیم کرنے پر جو تقریبی ضعف حاصل ہوتا ہے اس کو عنصر کی گرفت قرار دیا جاتا ہے۔ (۴) وزن معادل کو گرفت سے ضرب دیکر وزن جوہر کی صحیح قیمت حاصل کی جاتی ہے۔

اور ان جوہر کی سرسری قیمتیں حسب ذیل قاعدوں سے حاصل کی جاتی ہیں :-

- (۱) آواگادرو کا قاعدہ - (۲) کیننزارو کا یا بخاری کثافتوں کا قاعدہ -

(۳) حرارت جوہری کا قاعدہ - (۴) ہم وضعیت کا کلیہ - (۵) دوری جدول -  
آواگادرو کا قاعدہ | آواگادرو کے قاعدہ سے کیسی اور طیمران پذیر عناصر کا وزن  
 جو معلوم کیا جاسکتا ہے۔ تجربہ میں بخاری کثافت کی پیمائش سے عنصر کا سالمی وزن  
 معلوم کرتے ہیں پھر عنصر کے مختلف تعاملات کے مطالعہ سے اس کی جوہریت معین  
 کی جاتی ہے۔ اور وزن جوہر =  $\frac{\text{عنصر کا سالمی وزن}}{\text{عنصر کی جوہریت}}$  مثلاً فاسفورس کے بخارات  
 کا سالمی وزن ۱۲۴ ہے اور اس کی جوہریت ۴ ہے اس لئے فاسفورس کا وزن جوہر  

$$= \frac{124}{4} = 31$$

کیمیائی تعاملات کے مطالعہ کے علاوہ حرارت نوعی کی پیمائشات سے بھی عنصر کی  
 جوہریت معین کر سکتے ہیں اور یہی قاعدہ نسبتاً آسان ہوتا ہے۔ نظریہ محرک سے  
 معلوم ہوتا ہے کہ جن گیسوں کے سالمات میں صرف ایک جوہر ہوتا ہے ان کے لئے مستقل  
 دباؤ پر حرارت نوعی (جر) اور مستقل حجم پر حرارت نوعی (جر) کی نسبت ۱۶۶۷  
 کے برابر ہوتی ہے۔ اگر کیسی سالمات دو جوہری ہوں تو ان کے لئے جر/جر = ۱۶۶۷  
 ہوتی ہے۔ ۳ یا زیادہ جوہری گیسوں کے لئے اس نسبت کی قیمت اور کم ہوتی ہے۔ چنانچہ  
 ہائیڈروجن سلفائیڈ ( $H_2S$ ) کے لئے ۱۶۳۱، میتھین ( $CH_4$ ) کے لئے  
 ۱۶۲۷ ہوتی ہے۔ نسبت جر/جر حرارت نوعی کی براہ راست پیمائشوں سے  
 یا دو گیسوں میں (جن میں سے ایک کے لئے جر/جر کی قیمت معلوم ہو) آواز کی  
 رفتار کے مقابلہ سے بالواسطہ طور پر معین کی جاتی ہے۔

غیر عامل گیسوں (ہیلیم، آرگن وغیرہ) سے مرکبات نہیں بنتے اور ان کا  
 وزن معادل نہیں ہوتا۔ ان کے وزن جوہر محض آواگادرو کے قاعدہ سے معلوم

کئے جاسکتے ہیں۔ ان کیسوں کے لئے نسبت  $\text{جر/جر} = ۱۶۶۷$  ہوتی ہے اور ہر اک جوہری ہوتے ہیں۔ ان کے وزن جوہر سالی وزن کے برابر ہوتے ہیں۔

**بخاری کثافتوں کا قاعدہ** | جوہر ناقابل تقسیم ہوتے ہیں۔ مرکب کے ایک سالمہ میں کسی عنصر کے جوہروں کی کم سے کم تعداد ۱ ہوتی ہے۔ اس بناء پر کیمینارو (Gannizzaro) نے بتایا کہ کسی عنصر کے مرکبات میں اس کا جوہر کم سے کم وزن موجود رہتا ہے وہ اس کے ایک جوہر کے وزن کے برابر ہوتا ہے۔ یعنی وزن جوہر عنصر کا وہ اقل وزن ہے جو اس کے کسی مرکب کے ایک سالمہ میں پایا جاتا ہے۔ اب چونکہ مرکبات کا سالی وزن تجربہ سے آسانی معلوم کیا جاسکتا ہے اس لئے اس اصول سے وزن جوہر کی تخمینہ کر سکتے ہیں۔

اس قاعدہ میں حسب ذیل امور ضروری ہیں :-

- (۱) زیر تجربہ عنصر کے کئی ایک طیران پذیر مرکبات تیار کئے جائیں۔
- (۲) ان مرکبات کی بخاری کثافت پیمائش کی جائے اور سالی اوزان معلوم کی جائیں۔
- (۳) انکی تشریح سے ہر مرکب میں زیر تجربہ عنصر کی فی صد مقدار معلوم کی جائے۔
- بعد ازاں ہر مرکب کے ایک سالمہ (سالی وزن) میں عنصر کی جو مقدار پائی جاتی ہے اُسے محسوب کر کے ان مقداروں میں سے سب سے چھوٹے عدد کو عنصر کا وزن جوہر قرار دیا جاتا ہے۔
- بخاری کثافتوں کے قاعدہ سے کاربن کے لئے حسب ذیل مشاہدات حاصل ہوتے ہیں۔

مرکب	کاربن کی فیصد مقدار (انکی تشریح سے)	مرکب کا سالی وزن (بخاری کثافت سے)	ایک سالمہ میں کاربن کی مقدار
(۱) کاربن ڈائی کسائیڈ	۲۷.۶۹	۲۸.۰۶	۱۲
(۲) کاربن ڈائی آکسائیڈ	۲۷.۶۳	۴۴.۰۶	۱۲

مرکب	کاربن کی مقدار (کئی نشست سے)	مرکب کا سالمی وزن (بخاری کثافت سے)	ایک سالمی کاربن کی مقدار
(۳) کلوروفارم	۱۰۶۰	۱۱۹۶۵	۱۲
(۴) میتھین	۷۵۶۰	۱۶۶۰	۱۲
(۵) ایتھین	۸۵۶۷	۲۸۶۰	۲۴
(۶) ایتھیلین	۹۲۶۳	۲۶۶۰	۲۴
(۷) بنزین	۹۲۶۳	۷۸۶۰	۷۲

مندرجہ بالا مرکبات کے ایک سالمی کاربن کا اقل وزن ۱۲ ہے اور چونکہ اس سے کم وزن کاربن کے کسی مرکب میں نہیں پایا جاتا اس لئے اس کو کاربن کا وزن جو ہر قرار دیا جاتا ہے۔ اس عدد کو کاربن کا وزن جو ہر شخص اس وجہ سے قرار دیا جاتا ہے کہ کاربن کا کوئی ایسا مرکب موجود نہیں جس کے ایک سالمی کاربن کی مقدار ۱۲ سے کم ہو۔ لیکن اگر مستقبل میں کوئی ایسا مرکب تیار کیا جائے جس میں کاربن کی مقدار ۱۲ سے کم ہو تو یہ عدد (۱۲) کاربن کا وزن جو ہر نہیں سمجھا جائیگا۔

بخاری کثافتوں کا قاعدہ طیران پذیر و نا طیران پذیر ہر دو قسم کے عناصر کے لئے مفید ہے۔ بشرطیکہ ان عناصر کے طیران پذیر مرکبات تیار کئے جاسکیں۔

(۳) حرارت نوعی کا قاعدہ:- دولان پیتی (Dulong & Petit) کے تجربات سے معلوم ہوتا ہے کہ ٹھوس عناصر کی حرارت نوعی ان کے وزن جو ہر کے بالعکس متناسب ہوتی ہے۔ یعنی حرارت نوعی اور وزن جو ہر کا حاصل ضرب تقریباً مستقل ہوتا ہے۔ اس کی قیمت ۶ و ۷ کے مابین ہوتی ہے۔ جیسا کہ ذیل کی جدول سے بخوبی عیاں ہے۔

فہرست مضامین

فصل (۱) - کیمیا اور کیمیا کی تغیر

۱۔ کیمیا کا ارتقا ۲۔ طبی کیمیا ۳۔ عناصر و مرکبات ۴۔  
طبی کیمیا کی تئیر ۵۔ کیمیائی تعامل کی خصوصیات ۶۔ کیمیائی  
تفاعل کے وقوع میں لانے کے طریقے ۷۔ کیمیائی تئیر کی مشہدیں ۸۔

خلاصہ ۱۶ - سوالات ۱۷ -

فصل (۴) - کیمیائی ترکیب کے کلیات اور نظریہ جوہر

۱۹۔ مشتق ناموں کا کلیہ ۲۰۔ مشتق تراہین  
۲۱۔ کلیہ کی تصدیق ۲۲۔ ضعیفی تراہینوں کا کلیہ ۲۳۔ نظریہ جوہر ۲۴۔  
۲۵۔ کیمیائی ترکیب کے کلیات کی توجیہ ۲۶۔ نظریہ جوہر کے تقاضے ۳۱۔  
۳۲۔ عناصر کے نام اور علامتیں ۳۳۔ مرکبات کے نام اور مضابطے ۳۴۔  
۳۵۔ خلاصہ ۳۶۔ سوالات ۳۸۔

فصل (۳) - وزن معادل

سجوابی تئیسوں کا کلیہ ۴۳- دھاتوں کے اوزان معادل ۴۶-  
ادھاتوں کے وزن معادل ۵۱- مرکبات اور اصلیوں کے اوزان  
معادل ۵۳- خلاصہ ۵۳- سوالات ۵۴-

معادل ۵۳ - خلاصہ ۵۳ - سوالات ۵۲ -  
فصل (۴) - گیسوں کے خواص



- س مادہ کی تین حالتیں ۵۷ - گیسوں کے خواص ۵۷ - پائل کا کلیہ ۵۸ -  
 کثافت اور دباؤ ۵۸ - چارلس کا کلیہ ۵۹ - دباؤ اور تپش ۶۰ -  
 گیسوں کے مساوات ۶۰ - گیسوں کی منتقلی ۶۲ - معیاری حالات ۶۳ -  
 گیسوں کا نفوذ ۶۳ - گرہیم کا کلیہ ۶۶ - گیسوں کا جزوی دباؤ ۶۸ -  
 مطلق گیس ۷۰ - حجمی ترکیب کا کلیہ ۷۱ - لائیڈر و جن کلورائیڈ  
 کی حجمی ترکیب ۷۲ - پانی کی حجمی ترکیب ۷۳ - ایمنیا کی حجمی  
 ترکیب ۷۵ - کاربن ڈائی آکسائیڈ کی حجمی ترکیب ۷۷ -  
 میتھین کی حجمی ترکیب ۷۸ - نائٹروس آکسائیڈ کی حجمی  
 ترکیب ۷۹ - نائٹریک آکسائیڈ کی حجمی ترکیب ۸۱ -  
 خلاصہ ۸۱ - سوالات ۸۳ -

## فصل (۵) - سالمات اور سالمی اوزان ۸۸ تا ۱۱۲

- س حجمی ترکیب کا کلیہ اور نظریہ جوہر ۸۸ - جوہر اور سالمہ ۸۹ -  
 آواگادرو کا دعویٰ ۹۰ - لائیڈر و جن کلورائیڈ کی ترکیب ۹۰ -  
 ڈالٹن کے مفروضات میں ترمیم ۹۲ - آواگادرو کے دعویٰ کے  
 فوائد ۹۳ - وزن سالمہ ۹۵ - مطلق سالمی وزن ۹۷ -  
 گیسوں کی غلام کا وزن جوہر ۹۸ - گیسوں کی کمالات کے ضابطے ۹۸ -  
 کیمیائی مساواتیں ۱۰۰ - نظریہ شکرک ۱۰۰ - بخاری کثافت و  
 سالمی وزن ۱۰۳ - ریٹو کا قاعدہ ۱۰۳ - دوایک کا قاعدہ ۱۰۴ -  
 وکٹر مارٹن کا قاعدہ ۱۰۶ - ہاف من کا قاعدہ ۱۰۸ -

وزن جوہر	حرارت نوعی	وزن جوہر	عنصر
۶۶۶	۰.۶۹۴	۶۶۹	(۱) لیتھیم
۶۶۷	۰.۶۲۹	۲۳	(۲) سوڈیم
۶۶۰	۰.۶۲۳۵	۲۳۶۳	(۳) میگنیشیم
۶۶۲	۰.۶۲	۳۱	(۴) زرد فسفورس
۶۶۱	۰.۶۱۱	۵۵۶۸	(۵) لوہ
۶۶۱	۰.۶۰۹۳	۶۵۶۴	(۶) جست
۶۶۷	۰.۶۰۸۴	۷۹۶۹	(۷) ٹھوس بروین
۶۶۳	۰.۶۰۲	۱۹۷۶۲	(۸) سونا
۶۶۷	۰.۶۰۳۳	۲۰۰۶۶	(۹) ٹھوس پارہ
۶۶۴	۰.۶۰۳۱	۲۰۷۶۱	(۱۰) سیسہ
۶۶۴ = اوسط			

وزن جوہر اور حرارت نوعی کے حامل ضرب کو حرارت جوہری کہتے ہیں۔ اس کی اوسط قیمت ۶۶۴ ہوتی ہے۔ دولان ویپی کے کلیہ کو یوں بیان کر سکتے ہیں:۔ "تمام ٹھوس عناصر کی حرارت جوہری (یا تمام ٹھوس عناصر کے جوہری حرارتی قابلیت) تقریباً یکساں ہوتی ہے اور ۶۶۴ کے برابر ہوتی ہے۔" دولان ویپی کے کلیہ کو ایک اور شکل میں بھی بیان کیا جاسکتا ہے جس سے اس کی کیمیائی اہمیت بخوبی واضح ہو جاتی ہے۔

حرارت نوعی سے مراد حرارت کی وہ مقدار ہے جو عنصر کے ایک گرام کی تپش اُھر بڑھاتی ہے۔ اس کو وزن جوہر سے ضرب دینے پر حرارت کی وہ مقدار معلوم ہوتی ہے جو عنصر کے "گرم جوہر" کی تپش میں ۱ کا اضافہ کرتی ہے۔ حرارت جوہری کی مقدار تمام

ٹھوس عناصر کے لئے تقریباً یکساں ہوتی ہے اور چونکہ تمام عناصر کے ”گرم جوہر“ میں جواہر کی تعداد مساوی ہوتی ہے اس لئے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ ”حرارت کی مساوی مقداریں ٹھوس حالت میں عناصر کے جوہروں کی مساوی تعداد کی پیش میں مساوی اضافہ کرتی ہیں۔“

دولان وپتی کے کلیہ سے وزن جوہر  $\times$  حرارت نوعی =  $۶۶۴$  (تقریباً)  
اور وزن جوہر =  $\frac{۶۶۴}{\text{حرارت نوعی}}$  ، کسی ٹھوس عنصر کی حرارت نوعی کی پیمائش سے اس کا وزن جوہر معلوم ہو جاتا ہے۔

بعض ٹھوس عناصر جن کے اوزان جوہر یکساں ہوتے ہیں دولان وپتی کے کلیہ سے انحراف کرتے ہیں اور ان کی حرارت جوہری  $۶۶۴$  کے مقابلہ میں نہایت کم ہوتی ہے۔ لیکن تجربات سے معلوم ہوتا ہے کہ اضافہ پیش سے ان عناصر کی حرارت جوہری بڑھتی ہے اور ایک بلند پیش پر ایک اعظم قیمت اختیار کرتی ہے۔ اس وقت یہ  $۶۶۴$  سے زیادہ بے حد نہیں ہوتی۔ چنانچہ ہیرے کی حرارت جوہری  $۱۰۰$  اہ کے نیچے  $۱۶۸۴$  ہے لیکن  $۱۰۰۰$  اہ اور بلند تر پیشوں پر اس کی قیمت  $۵۶۵$  ہوتی ہے۔ بوران و سلیکان بھی کاربن کی طرح عمل کرتے ہیں۔

ہم وضعیات | جن مرکبات کی قلمی وضع (یا شکل) یکساں ہوتی ہے ہم وضع مرکبات کہلاتے ہیں مثلاً زنک سلفیٹ اور میگنیشیم سلفیٹ کی قلمیں ایک ہی وضع کی ہوتی ہیں اور یہ ہم وضع مرکبات (Isomorphous) ہیں۔ ہم وضع مرکبات کی خصوصیت یہ ہے کہ یہ مخلوط قلمیں بناتے ہیں۔ مخلوط قلم میں ہر دو مرکبات ایک ساتھ موجود رہتے ہیں اور قلم بظاہر ایک مرکب کی معلوم ہوتی ہے۔ مخلوط قلمیں اس وقت

بنتی ہیں جب دونوں ہم وضع مرکبات کے محلولوں کو ملا کر فلما ڈوکا مویج دیا جائے۔ جب کسی قلمی مرکب کے سپرشدہ محلول میں اس کے ہم وضع مرکب کی ایک قلم ڈالیں تو اس کی جسامت بڑھتی جاتی ہے ٹھیک اسی طرح جس طرح کہ اس قلم کو خود اپنے سپرشدہ محلول میں ڈالنے پر ہوتا ہے۔

جو عناصر ہم وضع مرکبات بناتے ہیں ان کو ہم وضع عناصر کہتے ہیں۔ یہ ایک دوسرے کو مرکبات سے ہٹاتے ہیں لیکن اس عمل سے مرکبات کی قلمی وضع میں فرق نہیں آتا۔ ہم وضع عناصر کی بعض مثالیں یہاں درج کی جاتی ہیں:-

(۱) پوٹاشیم، سوڈیم، سپریم، ریڈیم، لیتھیم (ایڈیم)۔ ان کے کلورائیڈز، نائٹریٹس، فاسفیٹس وغیرہ ہم وضع ہوتے ہیں۔  
(۲) کیلشیم، اسٹرانسیم، بیریم (اور سیسما)۔ ان کے کاربونیٹس اور نیٹریٹس سلفیٹس ہم وضع ہوتے ہیں۔

(۳) فاسفورس، آرسینک، انٹروہائی فاسفیٹس اور اریسینیٹس ہم وضع ہوتے ہیں۔

(۴) ایلومینیم، کرومیم، لوہا وغیرہ پھٹکڑیوں میں ہم وضع ہوتے ہیں۔  
ہم وضعیت کا کلیہ | مٹ شرنش (Mit Scherlich) نے قلمی مرکبات کی ترکیب اور وضع کے باہمی تعلق کا مطالعہ کیا۔ اسے معلوم ہوا کہ ”مرکب کی قلمی وضع ترکیبی جو اہر کی نوعیت کے غیر تابع ہوتی ہے۔ محض ان کی تعداد اور طریقہ اجتماع (یا ترتیب) پر منحصر ہوتی ہے۔“ اس کو ہم وضعیت کا کلیہ کہتے ہیں۔ اس کلیہ سے نتیجہ نکلتا ہے کہ ”جن اشیاء کی قلمی وضع یکساں ہو ان کی کیمیائی ترکیب بھی یکساں

ہوتی ہے۔" بالفاظ دیگر "ہم وضع مرکبات کے یکساں کیمیائی ضابطے ہوتے ہیں۔"  
 ہم وضع مرکبات کے کیمیائی ضابطوں کی مشابہت سے نتیجہ نکلتا ہے کہ جب ایک  
 عنصر مرکب سے اپنے ہم وضع عنصر کو ہٹاتا ہے تو پہلے عنصر کا ایک جوہر دوسرے عنصر کے ایک جوہر  
 کو ہٹا دیتا ہے اور ہٹاؤ کی مقدار اوزان جوہر کے تناسب میں ہوتی ہے۔ اب اگر ایک عنصر  
 کا وزن جوہر معلوم ہو تو دوسرے عنصر کا وزن جوہر محسوب کیا جاسکتا ہے۔ چنانچہ زنک  
 سلفیٹ میگنیشیم سلفیٹ ہم وضع مرکبات ہیں لہذا ان میں جوہر کی تعداد مساوی  
 ہوتی ہے اور ان کی کیمیائی ترکیب بھی یکساں ہوتی ہے۔ البتہ یہ فرق ضرور ہے کہ ایک  
 مرکب میں میگنیشیم ہوتی ہے تو دوسرے میں جنت ہوتی ہے۔ جنت میگنیشیم کو میگنیشیم سلفیٹ  
 سے ہٹا سکتی ہے لیکن قلعی وضع نہیں بدلتی۔ ہٹاؤ کے عمل میں جنت کا ایک جوہر  
 میگنیشیم کے ایک جوہر کی جگہ لیتا ہے۔ اور ہٹاؤ میں حصہ لینے والی جنت اور جہاں ہونے والی  
 میگنیشیم کے وزن ان کے اوزان جوہر کے تناسب ہوتے ہیں۔ اب اگر ایک عنصر کا وزن جوہر  
 معلوم ہو تو دوسرے عنصر کا وزن جوہر معلوم کر سکتے ہیں۔

**مثال۔** میگنیشیم سلفیٹ میں میگنیشیم کی مقدار ۹۶۷۵ فی صد اور سلفیٹ کی مقدار  
 ۳۹۶۰۲ فی صد ہے۔ زنک سلفیٹ میں جنت ۲۲۶۶ اور سلفیٹ ۳۵۶۵ فی صد ہوتا ہے۔  
 اگر جنت کا وزن جوہر ۶۵ ہو تو میگنیشیم کا وزن جوہر محسوب کرو۔ دونوں نمک ہم وضع ہیں۔  
 پہلے یہ معلوم کرو کہ زنک سلفیٹ سے ۲۲۶۶ گرام جنت کو کس قدر میگنیشیم ہٹا سکتی ہے۔  
 میگنیشیم سلفیٹ میں ۳۹۶۰۲ گرام سلفیٹ سے ۹۶۷۵ گرام میگنیشیم ترکیب شدہ ہوتی ہے۔  
 اور میگنیشیم سلفیٹ میں ۳۵۶۵ گرام سلفیٹ سے  $\frac{۹۶۷۵}{۳۹۶۰۲} \times ۳۵۶۵ = ۸۶۵$  گرام ترکیب  
 کھا سکتی ہے۔ پس ۸۶۵ گرام میگنیشیم ۲۲۶۶ گرام جنت کو ہٹا سکتی ہے اور ہم ضمیمت کے کلیہ سے

$$\frac{\text{ہٹانے والے عنصر (ا) کا وزن جو ہر}}{\text{ہٹائے جانے والے عنصر (ب) کا وزن}} = \frac{\text{ا کا وزن جو ہر}}{\text{ب کا وزن جو ہر}}$$

یعنی  $\frac{۸۶۵}{۲۲۶۶} = \frac{\text{سیکینیم کا وزن جو ہر}}{۶۵}$  : سیکینیم کا وزن جو ہر ۲۲۶۶ ہے۔

**مثال**۔ آئرن آکسائیڈ میں لوہے کی مقدار ۷۰ فی صد ہوتی ہے۔ یہ مرکب ایلیمنیم آکسائیڈ کے ہم وضع ہوتا ہے۔ جس کا ضابطہ  $(Al_2O_3)$  ہے۔ لوہے کا وزن جو ہر معلوم کرو۔ آئرن آکسائیڈ، ایلیمنیم آکسائیڈ کے ہم وضع ہے اور اس کا ضابطہ  $Fe_2O_3$  ہے یعنی لوہے کی گرفت ۳ ہے (فصل ۷)۔ آئرن آکسائیڈ میں لوہے کا وزن محادل =  $\frac{۵۶}{۳} \times ۸۰$  =  $\frac{۵۶}{۳}$  ہے۔ اور لوہے کا وزن جو ہر =  $۳ \times \frac{۵۶}{۳} = ۵۶$  ہے۔

ہم وضع مرکبات کا کلیہ ہمیشہ کامیاب ثابت نہیں ہوتا۔ کئی ایسے مرکبات وجود پذیر ہیں جو ہم وضع ہونے کے باوجود یکساں کیمیائی ساخت نہیں رکھتے۔ مثلاً سلور سلفائیڈ

اور لیڈ سلفائیڈ ہم وضع ہیں ان میں ۲۱۶ حصے چاندی کو ۲۰۷ حصے سیسہ ہٹا دیتا ہے اس لحاظ سے ان کے اوزان جو ہر ۲۱۶ و ۲۰۷ ہوتے ہیں۔ لیکن یہ درست نہیں۔ چاندی کا وزن جو ہر ۱۰۸ ہوتا ہے۔ سلور سلفائیڈ اور لیڈ سلفائیڈ کی ترکیب دراصل  $Ag_2S$  اور  $PbS$  ہوتی ہے۔ پس سلور سلفائیڈ و لیڈ سلفائیڈ ہم وضع ہونے کے باوجود مختلف ترکیب کے مرکبات ہیں اور ہم وضعیت کے کلیہ سے انحراف کرتے ہیں۔

**دوری جدول** | کسی عنصر کا وزن جو ہر معلوم نہ ہو یا اس کی قیمت مشتبه ہو تو اس عنصر کے خواص کے مطالعہ سے دوری جدول میں اس کا صحیح مقام دریافت کر لیتے ہیں جس سے اس کا وزن جو ہر عین ہو جاتا ہے۔ (فصل ۱۴)۔

**صحیح وزن جوہر** | وزن جوہر کی تقریبی قیمت اور وزن معادل (حقی الیوم صحیح)

معلوم ہونے کے بعد صحیح وزن جوہر دریافت کیا جاسکتا ہے۔

**مثال** - قلعی کی حرارت نوعی ۶۰۵۵۶ ہے۔ اس کا وزن معادل ۵۹۶۴ ہے۔

قلعی کا وزن جوہر بناؤ۔

$$\text{قلعی کا سرری وزن جوہر} = \frac{۶۰۵۵۶}{۶۰۵۵۶} = ۱۱۵ \text{ ہے}$$

$$\text{قلعی کی گرفت} = \frac{۱۱۵}{۵۹۶۴} = \frac{\text{سرری وزن جوہر}}{\text{وزن معادل}}$$

$$\therefore \text{قلعی کا صحیح وزن جوہر} = \text{وزن معادل} \times \text{گرفت} = ۲ \times ۵۹۶۴ = ۱۱۸۶۸$$

**نوٹ (۱)** - اگر کسی عنصر کے ۲ یا زیادہ کیمیائی معادل ہوں تو ان سے وزن جوہر

کی ایک ہی قیمت حاصل ہوتی ہے۔

**نوٹ (۲)** - عنصر کے مادہ مرکبات کے ضابطوں سے اس کی گرفت معلوم کی جاسکتی

ہے (فصل ۷)۔ اس صورت میں محض وزن معادل کی پیمائش سے وزن جوہر کو محسوس کر سکتے ہیں۔

## خلاصہ

۱ وزن جوہر سے مراد وہ نسبت ہے جو کسی عنصر کے ایک جوہر کے وزن اور بائیڈروجن کے ایک جوہر کے (یا آکسیجن کے ایک جوہر کے  $\frac{1}{16}$ ) وزن میں پائی جاتی ہے۔ نیز وزن جوہر عنصر کی وہ اقل قیمت ہے جو اس کے کسی مرکب کے سالمہ میں پائی جاتی ہے۔ وزن جوہر کی تخمینہ میں حسب ذیل رشتہ سے مدد لی جاتی ہے:-

$$\text{وزن جوہر} = \text{وزن معادل} \times \text{گرفت}$$

وزن مساوی کئی تشریح سے نہایت صحت سے معلوم کیا جاتا ہے اور گرفت کی قیمت مہری وزن جوہر کی پیمائش سے دریافت کی جاتی ہے۔ اس کے لئے حسب ذیل قاعدے استعمال کیے جاتے ہیں:- (۱) آواگادرو کا قاعدہ - (۲) بخاری کثافتوں کا قاعدہ - (۳) حرارت نوعی کا قاعدہ - (۴) ہم وضعیت کا کلیہ - (۵) دوری جدول - پہلے دو قاعدوں سے وزن جوہر کی تقریباً صحیح قیمتیں حاصل ہوتی ہیں لیکن بقیہ تین قاعدوں سے تقریبی قیمتیں معلوم ہوتی ہیں۔

## سوالات

- (۱) اضافی وزن جوہر اور مطلق وزن جوہر کا فرق سمجھاؤ۔ کسی عنصر کا مطلق وزن جوہر کیونکر معلوم کیا جاسکتا ہے؟
- (۲) وزن جوہر اور وزن مساوی کا یا بھی ربط واضح کرو۔
- (۳) ہیلیئم کا وزن جوہر تم کیونکر دریافت کرو گے؟
- (۴) بعض مرکبات کا سالمی وزن اور ان میں عناصر کافی حد تک مناسب دیا جاتا ہے۔ ہر مرکب کے سالمی وزن میں ترکیبی عناصر کی مقدار محسوب کرو۔
- (ک) فاسفورس آکسائیڈ، سالمی وزن ۲۲۰، فاسفورس ۵۶.۴٪  
آکسیجن ۴۳.۶٪
- (ب) کاربن ڈائی آکسائیڈ، سالمی وزن ۴۴، کاربن ۲۷.۶٪  
آکسیجن ۷۲.۴٪
- (ج) فاسفین، سالمی وزن ۳۴، فاسفورس ۹۱.۶٪، ہائیڈروجن ۸.۴٪



(۵) یک سال تیش و دباؤ پر کسکین، نائٹروجن اور ہائیڈروجن کے ایک ایک بیتر کا وزن ۱۶۴۲۹، ۱۶۲۵۰، ۶۰۸۹۸۷ گرام ہوتا ہے۔ آکسیجن و نائٹروجن دو جوہری عناصر ہیں ان کا وزن جوہر معلوم کرو۔

(۶) ایک عنصر کی بخاری کثافت ۶۲ ہے، اس کے کلورائیڈ کی بخاری کثافت ۶۹ ہے اس میں کلورین کی مقدار ۷۷.۷۷٪ ہوتی ہے۔ عنصر کے کسی کلورائیڈ کی بخاری کثافت ۷۷ ہے اور اس میں کلورین ۶۹.۶۳۹ اور آکسیجن ۱۰.۶۴۱٪ ہوتی ہے۔ عنصر کا وزن جوہر اور سالمی ضابطہ معلوم کرو۔

[۳۱،  $X_4$ ]

(۷) کسی عنصر کے کلورائیڈ میں ۵۸.۶٪ کلورین موجود ہو اور اس کی بخاری کثافت ۹۱ ہو تو عنصر کا وزن جوہر معلوم کرو (کلورین کا وزن جوہر = ۳۵.۴۶) [۷۶۸۵]

(۸) حسب ذیل شہادت سے کلورین کا وزن جوہر معلوم کرو :-

کاربن ٹیٹرا کلورائیڈ = بخاری کثافت ۷۷، کلورین کی مقدار ۹۲.۶۲٪  
 کلوروفارم = " " " " ۶۰ " " ۸۹.۶۲٪  
 فاسفورس کلورائیڈ = " " " " ۶۸ " " ۷۷.۶۲٪  
 سیلفیورل کلورائیڈ = " " " " ۶۷.۵ " " ۵۲.۶۶٪

(۹) حسب ذیل شہادت سے نائٹروجن کا وزن جوہر دریافت کرو۔

مرکب ایونیا = بخاری کثافت ۸۶.۵، نائٹروجن کی مقدار ۸۲.۶۳۵٪  
 مرکب ٹریس آکسائیڈ = " " " " ۲۲.۶۰ " " ۵۹.۶۱٪  
 مرکب ٹرائیٹریس آکسائیڈ = " " " " ۱۵.۶۰ " " ۴۶.۶۷٪  
 مرکب نائٹروجن پکائیڈ = " " " " ۲۳.۶۰ " " ۳۰.۶۴۴٪

مرکب پائٹروجن ٹری آکسائیڈ = بخاری کثافت = ۳۸۶۰، پائٹروجن کی مقدار ۳۶۸۴٪  
 (۱۰) ایک انفرکے کلو رائیڈ میں ۳۶۳۲۲٪ کلورین ہوتی ہے۔ انفرکے حرارت نوعی  
 ۶۰۲۷۶ ہے۔ وزن جو ہر معلوم کرو۔  
 [۲۳۸۶۲]

(۱۱) ایک دہات کے دو آکسائیڈز بنتے ہیں جن میں ایک سیجن کی مقدار ۳۰۶۲۸ اور  
 ۳۶۶۸٪ ہوتی ہے۔ دہات کی حرارت نوعی ۶۱۱۷ ہے۔ دہات کا وزن جو ہر معلوم کرو۔  
 [۵۲۶۹۸]

(۱۲) شہادت ذیل کی مدد سے سونے اور پلانٹینم کے اوزان جو ہر کی اوسط قیمتیں  
 معلوم کرو:-

(۱) آرس کلورائیڈ میں سونا ۸۴۷۸٪، آرس کلورائیڈ میں اس کی مقدار  
 ۶۵۶۰٪ ہوتی ہے۔ سونے کی حرارت نوعی ۶۰۳۰۳۵ ہے۔

(ب) پلانٹینس کلورائیڈ میں پلانٹینم کی مقدار ۴۳۶۳٪، پلانٹینک کلورائیڈ  
 میں پلانٹینم ۵۷۶۸٪ ہوتی ہے، پلانٹینم کی حرارت نوعی ۶۰۳۱۴۷ ہے۔

(ج) کلورین کا وزن معادل ۲۵۶۴۶، [۱۹۵۶۰، ۱۹۷۵۲]  
 (۱۳) ایک دہات کا وزن معادل ۷۷۷۷ ہے، اس کا آکسائیڈ پلانٹینم آکسائیڈ کے  
 ہم وضع ہے۔ دہات کا وزن جو ہر تباؤ۔  
 [۵۱۶۹]

(۱۴) پوٹاسیم پرمینگائیٹ، پوٹاسیم پیرکلوریٹ کے ہم وضع ہے۔ ان مرکبات کی تشریح  
 سے حسب ذیل نتائج حاصل ہوئے۔ پوٹاسیم پرمینگائیٹ = پوٹاسیم ۲۴۶۸،  
 مینگنیٹ ۳۴۶۸، آکسیجن ۴۰۶۴٪، پوٹاسیم پیرکلوریٹ = پوٹاسیم ۲۸۶۲،  
 کلورین ۲۵۶۶، آکسیجن ۴۶۶۲٪، کلورین کا وزن جو ہر ۳۵۶۴۶ ہوتا

میگنیز کا وزن جو ہر معلوم کرو۔ [۵۵۶۱]

(۱۵) مکمل اور کرومیم کی بھرت میں وزناً ۸۰ حصے مکمل اور ۲۰ حصے کرومیم ہے۔ اس بات میں کرومیم کے ہر جوہر کے ساتھ مکمل کے کتنے جوہر ہوتے ہیں۔ [۳۶۵۴]

(۱۶) آرسینکس کلورائیڈ کی بخاری کثافت ۸۸ ہے۔ اس کے ۵۶۶ گرام سلور نائٹریٹ سے تعامل کر کے ۶۰ گرام چاندی کی مکمل ترسیب کرتے ہیں۔ آرسینک کی حرارت نوری ۶۰۸۲، کلورین کا وزن معادل ۳۵۶۴۶ چاندی = ۱۰۷۶۸۸، آرسینک کا وزن جوہر معلوم کرو۔ [۷۴۶۸]

(۱۷) ۱۶ گرام دہات کو ایک کائے سلفیورک ترشہ میں حل کرنے پر ۳۴۶۲ مکعب سمر (ط-ت-د) ٹائیڈروجن آزاد ہوئی۔ محلول کی تیجیر اور قلم اوڑھے دہاتی سلفیٹ کی قلیں تیار کی گئیں۔ ان کی قلمی وضع میگنیشیم سلفیٹ ( $MgSO_4$ ) کی سی ہے۔ دہات کا وزن جوہر معلوم کرو۔ [۶۵۶۰]

## فصل (۷) گرفت اور ترکیب و تحویل

**گرفت** اہر عنصر میں دوسرے عنصر سے ترکیب کھانے کی ایک خاص قابلیت پائی جاتی ہے  
عنصر کی ترکیبی قابلیت کو گرفت کہتے ہیں۔

عناصر کے ایٹمز جو جینی مرکبات کے مطالعہ سے معلوم ہوتا ہے کہ ان میں عنصر کے ایک جوہر سے  
ایٹمز جو جن کا ایک، دو، تین یا چار جوہر ترکیب کھاتے ہیں مثلاً ایٹمز جو جن کلورائیڈ  
(HCl)، پانی ( $H_2O$ )، امونیا ( $H_3N$ )، میتھین ( $HC$ ) میں گورن  
آکسیجن، نائٹروجن اور کاربن کا ایک جوہر ایٹمز جو جن کے ۲، ۳ اور ۴ جوہروں سے  
ترکیب کھاتا ہے۔ ایٹمز جو جن کا کوئی مرکب (بجز ایٹمز رابرڈ ٹنگ نرشد  $HN_3$  کے)  
ایسا نہیں جس میں ایٹمز جو جن کا ایک جوہر دوسرے عنصر کے ایک سے زیادہ جوہروں سے  
ترکیب کھاتا ہو۔ اسی لئے ایٹمز جو جن کو ترکیبی قابلیت یا گرفت کے معیار کے  
طور پر لیا جاتا ہے اور ”کسی عنصر کی گرفت ایٹمز جو جن کے ان جوہروں کی تعداد کے  
مساوی ہوتی ہے جو اس عنصر کے ایک جوہر سے ترکیب کھاتے ہیں۔“ جن مرکبات کو مثال کے  
طور پر پیش کیا گیا ہے ان میں کلورین اک گرفت، آکسیجن دو گرفت، نائٹروجن تر گرفت  
اور کاربن چو گرفت ہوتے ہیں۔ کوئی عنصر ایٹمز جو جن سے چار سے زیادہ گرفت کا  
اظہار نہیں کرتا۔

کسی عنصر کے وزن جو ہر، وزن معادل اور گرفت میں ایک ربط پایا جاتا ہے (صفحہ ۱۱۵)  
 وزن معادل سے مراد عنصر کا وہ وزن ہے جو ایٹمروجن کے ایک جوہر سے ترکیب کھاتا یا  
 اس کو ہٹاتا ہے۔ عنصر کی گرفت ایٹمروجن کے ان جوہروں کی تعداد کے مساوی ہوتی ہے  
 جس سے عنصر کا ایک جوہر ترکیب کھاتا یا جس کو ہٹاتا ہے یعنی

$$\text{وزن جوہر} = \text{گرفت} \times \text{وزن معادل}$$

$$\text{گرفت} = \frac{\text{وزن جوہر}}{\text{وزن معادل}}$$

پس کسی عنصر کی گرفت کو اس کے ایٹمروجنی مرکبات کے ضابطوں سے یا اس کے  
 وزن جوہر اور وزن معادل کی پیمائش سے معلوم کر سکتے ہیں۔

کسی عنصر کی گرفت کی دریافت کے لئے بالعموم ان مرکبات کی تشریح کی جاتی ہے جن کے  
 سالمہ میں عنصر کا صرف ایک جوہر ہوتا ہے۔ اگر مرکب کے سالمہ میں عنصر کا ایک سے زیادہ جوہر  
 ہوں تو گرفت کی تعیین میں مشکل پیش آتی ہے۔ یہ بات خاص طور پر کاربن کی صورت میں  
 زیادہ عجیب ہے۔ چنانچہ میتھین  $CH_4$  میں (۱) کاربن کا ایک جوہر ایٹمروجن کے  
 ۴ جواہر سے ترکیب شدہ ہوتا ہے اور (۲) کاربن کا وزن معادل ۳ ہوتا ہے۔ ان  
 دو امور سے کاربن کی گرفت ۴ حاصل ہوتی ہے لیکن میتھین  $CH_4$  کی تشریح سے  
 وزن معادل ۴ ہوتا ہے۔ اور گرفت  $\frac{12}{3} = 4$  ہوتی ہے۔ اسی طرح پروپین  $C_3H_8$   
 کی تشریح سے وزن معادل ۴۶ حاصل ہوتا ہے۔ اور گرفت  $\frac{42}{2} = 21$  ہوتی ہے جو جوہر جوہر  
 چونکہ کلورین اک گرفتاً عنصر ہے اس لئے کسی عنصر کی گرفت کلورین کے ان جوہروں کی  
 تعداد کے مساوی ہوتی ہے جس سے عنصر کا ایک جوہر ترکیب کھاتا ہے۔ عناصر کے ایٹمروجنی  
 اور کلورینی مرکبات کے مقابلہ سے معلوم ہوتا ہے کہ اکثر صورتوں میں عنصر کی کلورین کے لئے

دہی گرفت ہوتی ہے جو ہائیڈروجن کے مقابل میں ہوتی ہے۔ چنانچہ ہائیڈروجن کلورائیڈ  
 $(HCl)$  پانی  $(H_2O)$ ، کلورین ہائیڈروکسائیڈ  $(Cl_2O)$ ، ایمونیا  $(NH_3)$   
 نائٹروجن ٹرائی کلورائیڈ  $(NCl_3)$ ، میتھین  $(CH_4)$ ، کاربن ٹرائی کلورائیڈ  
 $(CCl_4)$  مرکبات میں آکسیجن، نائٹروجن اور کاربن کی گرفتیں ہائیڈروجن اور  
 کلورین کے لئے یکساں ہوتی ہیں۔ پس کسی عنصر کی گرفت ایک گرفتہ عنصر کے  
 ان جوہروں کی تعداد کے برابر ہوتی ہے جن سے عنصر کا ایک جوہر ترکیب  
 کھاتا ہے۔ کلورین کی مرکبات کے مطالعہ سے یہ بھی معلوم ہوتا ہے کہ بعض عناصر کی گرفتیں  
 کلورین کے مقابل میں ۵ اور ۶ بھی ہوتی ہیں مثلاً فاسفورس پینا کلورائیڈ  $(PCl_5)$   
 ٹنگسٹن پینا کلورائیڈ  $(WCl_6)$  حالانکہ اس قسم کے مرکبات ہائیڈروجن کے ساتھ ہیں  
 پانی کی ترکیب سے واضح ہے کہ آکسیجن دو گرفتہ عنصر ہے اس لئے آکسیجن کے  
 جوہروں کی وہ تعداد جو کسی عنصر کے دو جوہروں سے ترکیب کھاتی ہے  
 عنصر کی گرفت کے برابر ہوتی ہے۔ حسب ذیل آکسیجن کی مرکبات پر غور کرو:-  
 سوڈیم آکسائیڈ  $(Na_2O)$ ، میگنیشیم آکسائیڈ  $(MgO)$ ، ایلومینیم آکسائیڈ  
 $(Al_2O_3)$ ، سیلیکا  $(SiO_2)$ ، فاسفورس پینا آکسائیڈ  $(P_2O_5)$ ، سلفر  
 ٹرائی آکسائیڈ  $(SO_3)$ ، کلورین پینا آکسائیڈ  $(Cl_2O_7)$ ، آسٹیم آکسائیڈ  $(OsO_4)$   
 اس سے عیاں ہے کہ ۶ گرفتوں کے علاوہ دوا در گرفتیں ممکن ہیں اور بعض عناصر  
 آکسیجن کے مقابل میں سات اور آٹھ گرفت رکھتے ہیں۔ اب تک کسی عنصر کی گرفت  
 ۸ سے زیادہ نہیں پائی گئی۔ برخلاف اس کے غیر فعال گیسوں کی قسم کا مرکب نہیں بنائیں  
 اور ان کی گرفت صفر ہوتی ہے۔ پس یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ عناصر کی کل نو گرفتیں

(صفر سے لے کر آٹھ تک) ممکن ہیں۔

**اصلیوں کی گرفتیں** | جن طرح اصلیوں کے خاص وزن معادل ہوتے ہیں۔

اسی طرح ان کی گرفتیں بھی مقرر کیجا سکتی ہیں۔ چنانچہ حسب ذیل مرکبات پر غور کرو۔

(۱) نائٹرک ترشہ ( $HNO_3$ )، پوٹاشیم نائٹرٹ ( $KNO_3$ )، ایمونیم نائٹرٹ

(۲) سلفورک ترشہ ( $H_2SO_4$ )، پوٹاشیم سلفیٹ

(۳) فاسفورک ترشہ ( $(NH_4)_2SO_4$ )، ایمونیم سلفیٹ

(۴) سوڈیم فاسفیٹ ( $Na_3PO_4$ )، ایمونیم فاسفیٹ ( $(NH_4)_3PO_4$ )

ان ضابطوں سے نائٹرٹ ( $NO_3$ ) اصلیہ کی گرفت ایک، سلفیٹ ( $SO_4$ ) کی

گرفت ۲، فاسفیٹ ( $PO_4$ ) کی گرفت ۳، ایمونیم اصلیہ ( $NH_4$ ) کی گرفت

ایک ہوتی ہے۔ کیونکہ نائٹرٹ اک گرفتاً عنصر کے ایک جوہر سے، سلفیٹ اک گرفتاً

عنصر کے دو جوہروں سے اور فاسفیٹ اک گرفتاً عنصر کے تین جوہروں سے ترکیب کھاتا

ہے۔ ایمونیم اصلیہ کی اک گرفتگی ایمونیم کلورائیڈ ( $NH_4Cl$ ) کے ضابطہ سے

خود بخود عیاں ہے۔ **مثبت و منفی گرفتیں** | برزیلیٹس نے ”برقی کیمیائی نظریہ“ میں

مثبت و منفی گرفتوں میں امتیاز کیا۔ دہاتی یا ایڈروجنی مرکبات میں عنصر کی

گرفت منفی ہوتی ہے۔ آکسیجنی، لوہنجی یا گندک کے مرکبات میں عنصر کی مثبت گرفتیں

عمل کرتی ہیں۔ مثلاً ایڈروجن کلورائیڈ ( $HCl$ ) میں کلورین کی گرفت ۱ ہے۔

فیرس آکسائیڈ ( $FeO$ ) میں لوہے کی گرفت ۲+ ہے۔ ایک ہی عنصر مختلف مرکبات

میں مختلف قسم کی گرفتوں کا اظہار کر سکتا ہے مثلاً ایڈروجن سلفائیڈ ( $H_2S$ ) میں

گندک = ۲- اور سلفیورک ترشہ ( $H_2SO_4$  یا  $SO_3$  یا  $H_2O$ ) میں گندک  
 = ۶+ ہے۔ اصلیوں کی گرفتیں بھی مثبت یا منفی ہوتی ہیں۔ اور ہر مرکب  
 میں مثبت اور منفی اصلیوں کی گرفتیں ایک دوسرے کی تعدیل  
 کرتی ہیں مثلاً سوڈیم فاسفیٹ ( $Na_3PO_4$ ) میں سوڈیم کی +۳ گرفتیں  
 فاسفیٹ کی -۳ گرفتوں کی تعدیل کرتی ہیں۔

**گرفت اور ضابطے** جس طرح مرکبات کے ضابطوں سے عناصر اور اصلیوں کی  
 گرفت معین کی جاسکتی ہے اسی طرح گرفتیں معلوم ہوں تو مرکبات کے ضابطے آسانی  
 مرتب کیے جاسکتے ہیں۔ اس خصوص میں یہ بہتر ہے کہ بعض مشہور مرکبات کے ضابطے یاد  
 رکھے جائیں تاکہ ان کی مدد سے عناصر اور اصلیوں کی گرفتیں معلوم کی جاسکیں چنانچہ  
 ایلومینیم سلفیٹ کا ضابطہ لکھنا چاہو تو ایلومینیم کلورائیڈ ( $AlCl_3$ ) اور سلفیورک  
 ترشہ ( $H_2SO_4$ ) کی مدد سے ایلومینیم اور سلفیٹ اصلیہ کی گرفتیں معلوم کرو۔ ان  
 مرکبات میں ایلومینیم ۳ گرفتوں کا اور سلفیٹ دو گرفتوں کا ہوتا ہے۔ اب چونکہ ہر مرکب میں  
 مثبت اصلیہ اور منفی اصلیہ کی گرفتیں مساوی ہوتی ہیں۔ اس لئے مرکب کا ضابطہ  
 بنانے کے لئے ۳ کا ذواضعاف اعلیٰ ۶ کو ۶ گرفتوں کے پورا کرنے کے لئے ایلومینیم کے ۲ جوہر اور  
 سلفیٹ کے ۳ اعلیٰ درجہ کاریں اور ایلومینیم سلفیٹ کا ضابطہ  $Al_2(SO_4)_3$  ہوتا ہے۔

**شمعہ گرفت** وضعی تناسبوں کے کلیہ کے مطالعہ سے ہمیں معلوم ہوتا ہے کہ بعض عناصر  
 ایک سے زیادہ تناسب میں ترکیب کھا کر کئی مرکبات بناتے ہیں مثلاً نائٹروجن و آکسیجن کی ترکیب  
 سے پانچ مختلف آکسائیڈز بنتے ہیں جن کے ضابطے  $NO_2$ ،  $NO$ ،  $N_2O_3$ ،  $N_2O_5$ ،  $N_2O$   
 ہوتے ہیں۔ ان میں نائٹروجن کی گرفت ۱، ۲، ۳، ۴ اور ۵ ہوتی ہے۔ پس ایک عنصر



دوسرے عنصر سے ایک سے زیادہ گرفت کے مرکبات بناتا ہے۔ مثلاً گندک ہائیڈروجن سے ترکیب کھا کر ہائیڈروجن سلفائیڈ ( $H_2S$ ) مرکب بناتی ہے جس میں گندک کی گرفت ۲ ہوتی ہے۔ لیکن آکسیجن سے ترکیب کھا کر سلفیڈائی آکسائیڈ ( $SO_2$ ) اور سلفیڈائی آکسائیڈ ( $SO_3$ ) بناتی ہے جن میں اس کی گرفت ۴ اور ۶ ہوتی ہے۔

جب کسی عنصر کی دو یا زیادہ گرفتیں ہوں تو اس کے مختلف گرفت کے مرکبات کے خواص میں کافی فرق ہوتا ہے۔ خواص کا یہ فرق دھاتی مرکبات کی صورت میں زیادہ واضح ہوتا ہے۔

بخشہ (۱۸)۔ دو متقاروں میں فیرس سلفیٹ اور فیرک سلفیٹ کے محلول علیحدہ علیحدہ تیار کر لو۔ ان کی تھوڑی تھوڑی مقدار لیکر ترشی پوٹاشیم پیرینگائیڈ، پوٹاشیم فیرو سائنائڈ، پوٹاشیم فیری سائنائڈ اور پوٹاشیم کھاپوسائنائڈ سے امتحان کرو۔ حسب ذیل نتائج حاصل ہونگے۔

متقال	فیرس سلفیٹ	فیرک سلفیٹ
(۱) ترشی پوٹاشیم پیرینگائیڈ ( $KMnO_4$ )	رنگ کٹ جاتا ہے	رنگ نہیں کٹتا
(۲) پوٹاشیم فیرو سائنائڈ ( $KFeC_6N_6$ )	سفید روپ بناتا ہے	گہرائی لگوں روپ بناتا ہے
(۳) پوٹاشیم فیری سائنائڈ ( $K_3FeC_6N_6$ )	گہرائی لگوں روپ بناتا ہے	بھورا محلول بناتا ہے
(۴) پوٹاشیم کھاپوسائنائڈ ( $KCNS$ )	کوئی عمل نہیں ہوتا	دوبی سرخ روپ بناتا ہے

اگر تجربہ بالا میں ہم کو پہلے سے یہ معلوم نہ تھا کہ فیرس سلفیٹ اور فیرک سلفیٹ کون سے کس مرکبات میں تو بظاہر یہ نتیجہ نکلتا کہ یہ دونوں مختلف دھاتوں کے مرکبات ہیں۔

مرکبات کے خواص کے مطالعہ سے یہ بات عیاں ہے کہ کسی عنصر کے ایک خاص گرفت والے مرکبات دوسرے عنصر کے اسی گرفت کے مرکبات کے زیادہ متشابه ہوتے ہیں۔ مثلاً دو گرفت سیسے اور دو گرفت قلعی کے مرکبات کے خواص میں متشابهت پائی جاتی ہے۔ حالانکہ دو گرفت سیسے اور چو گرفت سیسے یا دو گرفت قلعی یا چو گرفت قلعی کے مرکبات کے خواص مختلف ہوتے ہیں۔ چنانچہ (۱) اسٹائن کلورائیڈ ( $SnCl_2$ ) سفید قلعی ٹھوس، اسٹائن کلورائیڈ ( $SnCl_4$ ) بے رنگ دھان خیز مائع۔ (۲) پلمس کلورائیڈ ( $PbCl_2$ ) سفید قلعی ٹھوس، پلمس کلورائیڈ ( $PbCl_4$ ) زرد دھان خیز مائع۔

**اعظم گرفت** | اس میں شک نہیں کہ اکثر عناصر کی گرفت متغیر ہوتی ہے لیکن ہر عنصر کی اعظم گرفت ایک خاص قیمت رکھتی ہے اور عنصر اس سے زیادہ گرفت کے مرکبات نہیں بناتا چنانچہ ٹیٹروجن کی اعظم گرفت ۵ ہے۔ آکسائیڈز میں اس کی گرفت ایک سے لیکر ۸ تک ہوتی ہے۔ لیکن یہ اس سے زیادہ گرفت کے مرکبات نہیں بناتی۔

عناصر کی اعظم گرفت بالعموم کسی مرکبات میں ظاہر ہوتی ہے اور مختلف عناصر کے لئے اس کی قیمت ایک سے لیکر ۸ تک ہوتی ہے۔ اس اعتبار سے عناصر کے آکسائیڈز حسب ذیل نمونوں کے ہوتے ہیں۔  $XO_4, XO_3, XO_2, XO, X_2O_3, X_2O_2, X_2O$  اور  $XO_4$  جہاں  $X =$  عنصر۔ اب اگر اس واقعہ کو ملحوظ رکھیں کہ غیر فعال گیسوں کے مرکبات نہیں بنتے اور ان کی گرفت صفر ہوتی ہے تو گرفت کے لحاظ سے تمام عناصر ۹ گروہوں میں بٹ جاتے ہیں۔ اور ہر گروہ کے عناصر کی اعظم گرفت مساوی ہوتی ہے (نصف ۱۲)

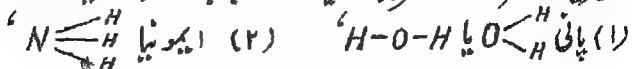
سیسہ شدہ و ناسیہ شدہ مرکبات | وہ مرکبات جن میں عنصر کی گرفت اعظم ہوتی ہے سیسہ شدہ مرکبات کہلاتے ہیں اور ان میں عنصر کی پوری رفتیں پوری طرح سیر ہوتی ہیں۔

لیکن مرکب میں عنصر کی گرفتِ اعظم نہ ہو تو اسے ناسیر شدہ کہتے ہیں۔ ناسیر شدہ مرکب کی خصوصیت یہ ہے کہ یہ فریڈ جوہروں سے براہِ راست ترکیب کھا کر سیر شدہ مرکب میں تبدیل ہوتا ہے۔ مثلاً کاربن آکسائیڈ ( $CO$ ) میں کاربن دو گرفتہ ہوتی ہے۔ اس مرکب کو ہوا میں جلائے پر یہ آکسیجن کے ایک جوہر سے براہِ راست ترکیب کھاتا ہے۔ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ ( $CO_2$ ) میں تبدیل ہوتا ہے جو کاربن کا سیر شدہ مرکب ہے۔ نیز کاربن آکسائیڈ کلورین سے روشنی میں ترکیب کھا کر فاسجین ( $COCl_2$ ) بناتا ہے۔

کیمیکولے (Kekule) نے یہ نظریہ پیش کیا کہ ہر عنصر کی گرفت مستقل اور غیر متغیر ہوتی ہے۔ سیر شدہ مرکبات میں عنصر کی پوری گرفتیں استعمال میں آتی ہیں لیکن ناسیر شدہ مرکبات میں عنصر کی بعض گرفتیں غیر مستعمل رہتی ہیں۔ عنصر کی جو گرفتیں استعمال میں ہوتی ہیں ان کو عامل گرفتیں کہتے ہیں۔ اور جو گرفتیں غیر مستعمل ہوتی ہیں ان کو مخفی گرفتیں کہا جاتا ہے۔ مثلاً فاسفورس پینا کلورائیڈ ( $PCl_5$ ) میں فاسفورس کی پانچوں گرفتیں عامل ہوتی ہیں لیکن فاسفورس ٹرائی کلورائیڈ ( $PCl_3$ ) میں فاسفورس کی تین گرفتیں عامل اور دو گرفتیں مخفی ہوتی ہیں۔

**ساختِ شمایلی** | کسی عنصر کی گرفت کا اظہار اکثر اس کی علامت کے ساتھ مطابقت تعداد کے خطوطِ فاصل کے اضافے سے کیا جاتا ہے۔ ہر خط فاصل ایک گرفت کو ظاہر کرتا ہے۔ اور اس کو کیمیائی بند کہتے ہیں۔ چنانچہ  $H = O = N \equiv C$

ہائیڈروجن، آکسیجن، نائٹروجن اور کاربن کے ایک ایک جوہر کو ظاہر کرتے ہیں۔ جب یہ جوہر ایک دوسرے سے لے کر مرکب بناتے ہیں تو ان کے بند جوڑ دئے جاتے ہیں۔ مثلاً

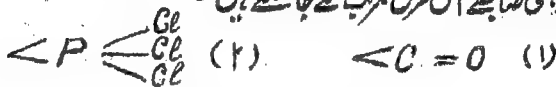


(۳) میتھین  $H > C < H$  اس طرح مرکبات کے جو ضابطے چل رہے ہیں ان کو ساخت نما ضابطے یا ترتیبی ضابطے کہتے ہیں۔

یہ بات ذہن نشین کر لو کہ فی الحقیقت یہ بند وجود پذیر نہیں ہوتے لیکن تفہیم کی غرض سے ان کو فرض کر لیا جاتا ہے۔

**جھٹ اعداد کا حصول** کاربن مانا کسائیڈ (CO) کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO<sub>2</sub>)

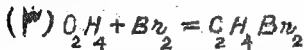
اور فاسفورس ٹرائی کلورائیڈ (PCl<sub>3</sub>) فاسفورس پینا کلورائیڈ (PCl<sub>5</sub>) کے مقابلہ سے عیاں ہے کہ ان مرکبات میں کاربن کی گرفت ۲ اور ۴ اور فاسفورس کی ۳ و ۵ ہوتی ہے اور دونوں مرکبات میں ان عناصر کی گرفتوں کا فرق ۲ ہوتا ہے۔ دیگر تجربات سے بھی معلوم ہوتا ہے کہ اگر کوئی عنصر اپنی گرفت بدلے تو گرفت میں بالعموم ۲ اکائیوں کی کمی بیشی ہوتی ہے۔ اس لئے یہ فرض کر سکتے ہیں کہ ناسیر شدہ مرکبات میں دو مخفی بند ایک دوسرے سے مل کر اپنی تبدیل کرتے ہیں۔ اور کاربن مانا کسائیڈ و فاسفورس ٹرائی کلورائیڈ کے ترتیبی ضابطے اس طرح مرتب کئے جاسکتے ہیں۔



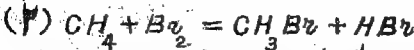
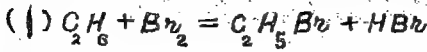
اس واقعہ کو کہ عنصر کی گرفت کا تغیر ۲ اکائیوں پر مشتمل ہوتا ہے ”جھٹ اعداد کا اصول“ کہتے ہیں۔ اس اصول سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ کسی عنصر کی گرفت یا تو طاق عدد کے برابر ہوتی ہے یا جھٹ عدد کے برابر۔ مثلاً کاربن کی گرفتیں جھٹ (۲، ۴) ہوتی ہیں اور فاسفورس کی گرفتیں طاق (۳، ۵) ہوتی ہیں لیکن اس اصول کا ہمیشہ اطلاق نہیں ہوتا اور

کئی صورتوں میں اس سے انحراف ہوتا ہے۔ مثلاً ٹائٹریج کی گرفت ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ ہوتی ہے۔ انڈیم  $Incl_3$ ،  $Incl_2$ ،  $Incl$ ۔ مرکبات اور گیا لیم  $Gacl_3$ ،  $Gacl_2$  مرکبات بناتی ہے۔

اکہرا بند۔ دوہرا بند وغیرہ ایکو نے اپنے نظریہ کی بنا پر کاربن کو چو گر فٹا قرار دیا اور یہ فرض کیا کہ اپنی چار گرفتوں کو پورا کرنے کے لئے خود کاربن کے دو جوہر ایک دوسرے کی گرفتوں سے آپس میں مربوط ہو جاتے ہیں چنانچہ آئینہ  $H-C \equiv C-H$  میں کاربن کے دو جوہر اپنی ایک ایک گرفت کے ذریعہ باہم ترکیب کھاتے ہیں۔ اور ان جوہروں کے مابین اکہرا کیمیائی بند پایا جاتا ہے۔ لیکن آئینہ  $C \equiv C$  میں کاربن کے دو جوہروں کی دو دو گرفتیں آپس میں ملتی ہوئی ہیں۔ اور ان کے مابین دوہرا بند پایا جاتا ہے۔ اسی طرح آئینہ  $H-C \equiv C-H$  میں کاربن کے جوہر تین تین گرفتوں سے آپس میں مربوط ہیں اور ان میں تہرا بند پایا جاتا ہے۔ دوسرے اور تہرے بند کے مرکبات ناسیر شدہ ہوتے ہیں۔ اور وہ دیگر جوہر سے براہ راست ترکیب کھا کر جمعی حاصل بناتے ہیں جو سیر شدہ ہوتا ہے۔ مثلاً آئینہ اور آئینہ  $C \equiv C$  برومین سے براہ راست ترکیب کھاتی ہیں۔



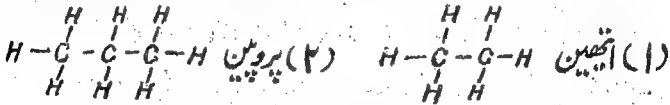
برخلاف اس کے اکہرے بند کے مرکبات سیر شدہ ہوتے ہیں ان میں مزید جوہر داخل نہیں ہو سکتے صرف بدل یا ہٹاؤ کا عمل واقع ہو سکتا ہے۔ چنانچہ آئینہ برومین کا ٹھیک وہی عمل ہوتا ہے جو آئینہ برومین پر ہوتا ہے۔



**برقی گرفت اور مشترک گرفت** اکثر مرکبات آبی محلول میں رواں پذیر ہوتے

ہیں اور مثبت منفی روانوں میں جڑتے ہیں۔ مثلاً معمولی نمک کے محلول میں سوڈیم اور کلورین کے رواں موجود رہتے ہیں (فصل ۱۳)۔ جن عناصر کے مرکبات رواں پذیر ہوتے ہیں۔ ان کی گرفت کو برقی گرفت کہتے ہیں یہ مثبت یا منفی ہوتی ہے جو عناصر (یا اعلیٰ) مثبت رواں بناتے ہیں۔ اور برقی پائیدگی میں منفی برقیہ پر آزاد ہوتے ہیں۔ ان کی گرفت مثبت برقی ہوتی ہے اور جو عناصر (یا اعلیٰ) منفی رواں کے طور پر عمل کرتے ہیں ان کی گرفت منفی برقی ہوتی ہے۔ چنانچہ سوڈیم کلورائیڈ میں سوڈیم کی برقی گرفت +۱ اور کلورین کی برقی گرفت -۱ ہوتی ہے۔

مرکبات کی ایک کثیر جماعت محلول میں روانوں میں نہیں جڑتی۔ ان کی ترکیب میں جو عناصر حصہ لیتے ہیں ان کی گرفت کو مشترک گرفت کہا جاتا ہے۔ ان عناصر کی ایک خصوصیت یہ بھی ہے کہ ان کے دو یا زیادہ جوہر آپس میں ترکیب کھا سکتے ہیں۔ اس کی مشہور مثال کاربن ہے جس کے مرکبات میں کاربن کے جوہر کا ایک زنجیر پایا جاتا ہے۔ مثلاً



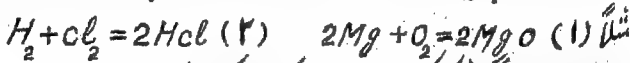
بعض صورتوں میں ایک عنصر بعض مرکبات میں برقی گرفت کا اظہار کرتا ہے اور بعض مرکبات میں مشترک گرفت کا۔ مثلاً کلورین، سوڈیم کلورائیڈ میں برقی گرفت سے مربوط ہوتی ہے لیکن کاربن ٹیٹرا کلورائیڈ میں مشترک گرفتوں سے۔

جوہر کی ساخت کے نظریے سے برقی گرفت و مشترک گرفت کی ماہیت واضح

ہوتی ہے (فصل ۱۵)۔

**گرفت کے تغیر کے اسباب** کسی عنصر کی گرفت کا تغیر طبیعی یا کیمیائی اسباب کے باعث ہوتا ہے۔ فاسفورس پٹا کلورائیڈ کو گرم کرنے پر یہ فاسفورس ٹرائی کلورائیڈ میں تحلیل ہوتا ہے۔  $PCl_5 = PCl_3 + Cl_2$  مرکبوں آکسائیڈ روشنی میں مرکبوں آکسائیڈ میں تبدیل ہوتا ہے۔  $Hg_2O = HgO + Hg$  مینگنیز سلفیٹ (دو گرفت مینگنیز) کے ترشٹی محلول کی برق پائیدگی سے پرہیزگانک ترشہ (سات گرفت مینگنیز) بنتا ہے۔ ان مثالوں سے گرفت پر طبیعی اسباب کا اثر واضح ہے۔ بسا اوقات کیمیائی تغیرات سے عنصر کی گرفت میں تبدیلی ہوتی ہے۔ ان میں سب سے اہم نکسید و تھوئل کے عمل ہیں۔

**نکسید و تھوئل** جب آکسیجن کسی عنصر سے ترکیب کھاتی ہے تو اس عمل کو نکسید (آکسیدیشن) کہتے ہیں۔ کسی عنصر سے ہائیڈروجن ترکیب کھاتی ہے تو یہ تھوئل کا عمل کہلاتا ہے۔



ان تعاملات میں مینگنیز کی نکسید ہوتی ہے اور کلورین کی تھوئل۔

کسی مرکب میں آکسیجن کا اضافہ یا مرکب سے ہائیڈروجن کی علیحدگی بھی نکسید کے مترادف ہے۔ اسی طرح مرکب میں ہائیڈروجن کا اضافہ یا آکسیجن کی کمی تھوئل کی تعریف میں داخل ہے چنانچہ تعامل  $H_2S + 2O_2 = H_2SO_4$  میں آکسیجن کے اضافہ کے باعث ہائیڈروجن سلفائیڈ کی نکسید ہوتی ہے اور تعامل  $2H_2S + O_2 = 2H_2O + 2S$  میں ہائیڈروجن کی علیحدگی کے باعث ہائیڈروجن سلفائیڈ کی نکسید ہوتی ہے لیکن

تفاعل  $Fe_2O_3 + H_2 = 2FeO + H_2O$  میں فیرک آکسائیڈ سے آئسجن کا ایک جوہر نکل جاتا ہے اور اس کی تحویل ہوتی ہے۔ نیز تفاعل  $H_2SO_4 + H_2 + I_2 = H_2SO_4 + 2H_2O$  میں آئیوڈین ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ میں تبدیل ہوگئی یعنی ہائیڈروجن کا اضافہ ہوا۔ اور یہ کہا جاتا ہے کہ آئیوڈین کی تحویل واقع ہوئی۔

تکسید و تحویل کے مفہوم کو اب زیادہ وسیع کر دیا گیا ہے۔ تکسید کے عمل میں آئسجن کے علاوہ کوئی اور ادھات حصہ لے سکتی ہے مثلاً تفاعلات  $Fe + S = FeS$  اور  $2FeCl_2 + Cl_2 = 2FeCl_3$  میں گندک لوہے کی اور کلورین فیرس کلورائیڈ کی تکسید کرتی ہے۔ پس تکسید سے مراد مرکب میں ادھاتی عنصر کا داخلہ یا بیشی اور ادھاتی عنصر کی علیحدگی یا کمی ہے۔ تحویل اس کے عکس عمل ہے۔

تکسید و تحویل کی بڑی خصوصیت یہ ہے کہ اس میں گرفت کی تبدیلی ہوتی ہے۔ چنانچہ آزاد یا غیر ترکیب شدہ حالت میں تانبے کی گرتیں استعمال میں نہیں ہوتیں اور ہم اس کی گرفت کو صفر کی قیمت دے سکتے ہیں لیکن جب تانہا کلورین سے ترکیب کھاتا ہے تو مرکب کا پیر کلورائیڈ ( $CuCl_2$ ) بنتا ہے جس میں تانبے کی گرفت ۲ ہوتی ہے۔ پس تانبے کی تکسید سے اس کی گرفت میں اضافہ ہوتا ہے اسی طرح جب فیرس کلورائیڈ ( $FeCl_2$ ) سے فیرک کلورائیڈ ( $FeCl_3$ ) بنتا ہے تو لوہے کی گرفت میں اکائی کا اضافہ ہوتا ہے۔ اب ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ مرکب پر غور کرو۔ اس میں آئیوڈین کی گرفت ۱ ہوتی ہے۔ اس مرکب کی تکسید سے آئیوڈین آزاد ہوتی ہے۔  $4HI + O_2 = 2H_2O + 2I_2$ ، لیکن آزاد حالت میں عنصر کی گرفت صفر قرار دی جاتی ہے۔ اس طرح تکسید کے عمل سے آئیوڈین کی گرفت کم ہوگئی۔ پس یہ کہا جاسکتا ہے کہ تکسید کے عمل میں ادھاتی عنصر کی گرفت بڑھتی ہے اور ادھاتی عنصر کی گرفت



کم ہوتا ہے۔ تجزیل میں اس کے برخلاف عمل ہوتا ہے۔

تکسید و تجزیل کے عمل بالعموم ساتھ ساتھ واقع ہوتے ہیں جہاں ایک شے کی تکسید ہوتی ہے وہاں دوسری شے کی تجزیل واقع ہوتی ہے۔ مثلاً تعامل  $H_2SO_4 + H_2O =$

میں سلفیورس ترشہ کی تکسید سے سلفیورک ترشہ اور ہائیڈروجن پر

آکسائیڈ کی تجزیل سے پانی بنتا ہے۔ اسی طرح تعامل  $2Na_2SO_3 + I_2 = Na_2SO_4 + 2NaI$  میں سوڈیم تھائیو سلفائیٹ کی تکسید اور آئیوڈین کی تجزیل ہوتی ہے۔

جو شے تکسید کے عمل میں حصہ لیتی ہے اس کو تکسیدی عامل کہتے ہیں اور جو شے

تجزیل کرتی ہے اس کو محلول کہتے ہیں۔ ابھی ابھی جن تعاملات کا ذکر کیا گیا ان میں

ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (جو اپنی آکسیجن دوسری شے کی تکسید میں صرف کرتا ہے) اور آئیوڈین (جو سوڈیم تھائیو سلفائیٹ سے دھاتی جز کو کم کرتی ہے) تکسیدی عامل ہیں۔

اور سلفیورس ترشہ (جو ہائیڈروجن پر آکسائیڈ سے آکسیجن کو نکال لیتا ہے) اور

سوڈیم تھائیو سلفائیٹ (جو اپنا دھاتی جز خارج کرتا ہے) محلول ہیں۔ محلول شے تکسید پذیر

ہوتی ہے اور تکسید کے عمل کو قبول کر لیتی ہے۔ مشہور تکسیدی عامل پوٹاسیم پریمنگانائیٹ،

پوٹاسیم ڈائی کرومیٹ، ہائیڈروجن پر آکسائیڈ، رنگ کٹ، سفوف، کلورین، پانی

وغیرہ ہیں۔ محلول اشیاء کی مثالیں اسٹائنس نمک، فیرس نمک، سوڈیم تھائیو سلفائیٹ،

کوئلہ اور جیتی وغیرہ ہیں۔

**احتراق** تکسید کی ایک خاص صورت احتراق ہے۔ جس میں حرارت اور روشنی بھی

خارج ہوتی ہے۔ اٹھارہویں صدی کے وسط تک یہ سمجھا جاتا تھا کہ ہر جلنے والی شے کے اندر

ایک احتراق پذیر مادہ ہوتا ہے جسے فلاسٹن کہتے تھے۔ جلنے کے عمل میں یہ مادہ شے سے خارج

ہوتا ہے اس کو فلما جسٹن کا نظریہ کہتے ہیں۔ یہ نظریہ اٹھارہویں صدی کے نصف اول تک مقبول رہا۔

فلما جسٹن کے نظریہ کی رو سے جب دھات ہوا میں جلتی ہے تو فلما جسٹن خارج ہوتا ہے

اور لکھ (یعنی آکسائیڈ) بنتی ہے۔  $Metal = Calx + Phlogiston$

اس بنا پر جلنے کے بعد دھات کے وزن میں کمی واقع ہوتی چاہئے لیکن لیووازے

(۱۷۷۲ء) کو تجربات سے معلوم ہوا کہ دھات کے جلنے کے بعد اس کے وزن میں اضافہ ہوتا ہے

اس بنا پر اس نے یہ خیال کیا کہ جلنے کے عمل میں دھات کسی اور شے سے ترکیب کھاتی ہے۔

اور غالباً ہوا کا کوئی جز اس میں حصہ لیتا ہے۔ جب پریسٹلی نے آکسیجن کا انکشاف کیا تو

لیووازے نے بتایا کہ یہ شے ہوا میں موجود رہتی ہے اور جلنے کے عمل میں دھات آکسیجن سے

ترکیب کھاتی ہے۔  $Metal + Oxygen = Oxide\ of\ Metal$

بعد ازاں لیووازے نے تجربات سے ثابت کیا کہ جلنے کے بعد دھات کے وزن میں جو اضافہ

ہوتا ہے وہ اس آکسیجن کے وزن کے برابر ہوتا ہے جو ہوا سے جذب ہوتی ہے۔

اسی بنا پر لیووازے نے یہ نظریہ پیش کیا کہ احتراق کے عمل میں جلنے والی شے آکسیجن

سے ترکیب کھاتی ہے۔

تجربات سے معلوم ہوتا ہے کہ احتراق کے عمل میں محض آکسیجن کی موجودگی ضروری نہیں

بلکہ عمل کلورین وغیرہ کی موجودگی میں بھی ہوتا ہے۔ احتراق کی بالعموم یوں تعریف کی جاتی ہے

ایسا کیمیائی عمل جس میں حرارت و نور کا اخراج ہو۔ احتراق کہلاتا ہے۔

جوشنے جلتی ہے وہ احتراق پذیر کہلاتی ہے اور جلنے میں جوشنے مدد دیتی ہے احتراق انگریزی میں

ہے چنانچہ لکڑی کو لکڑہائڈروجن اور کاربن مانا کسائیڈ احتراق پذیر اشیاء ہیں۔ آکسیجن

ناگزیر اس آکسائیڈ اور ہوا اخراق الگ نہیں۔ تاہم یہ اصطلاحات محض اضافی ہیں۔  
 اخراق کا عمل ہر پیش پر واقع نہیں ہوتا بلکہ شے کو ایک خاص پیش تک گرم  
 کرنا ضروری ہوتا ہے۔ وہ پیش جس پر اخراق کا عمل شروع ہوتا ہے نقطہ اشتعال  
 کہلاتی ہے۔ ہر اخراق پذیر شے کا خاص نقطہ اشتعال ہوتا ہے۔ اگر اشتعال کا  
 نقطہ کمزور کی پیش سے بہت ہو تو شے کو ہوا میں کھلا رکھنے پر یہ خود بخود جلتی ہے۔  
 فاسفورس اور فاسفین میں یہی خاصیت پائی جاتی ہے۔ نقطہ اشتعال سے مراد  
 وہ پیش نہیں جس پر توال شروع ہوتا ہے بلکہ توال کا آغاز اس سے بہت پہلے ہوتا  
 ہے۔ البتہ اس کی رفتار نہایت سست ہوتی ہے اور نقطہ اشتعال پر یہ نہایت  
 تیز ہو جاتی ہے جس کے باعث توال اخراق کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اب اگر اخراق  
 کو نمیائی شے کی پیش نقطہ اشتعال سے بہت کم کر دیا جائے تو اخراق کا عمل موقوف  
 ہو جاتا ہے۔ اس کی تصدیق تجربہ سے ہوتی ہے۔ جلتی ہوئی شعلہ پر تانے کی جالی رکھتی  
 شعلہ بجھ جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ تانہا حرارت کے لئے موزن ہوتا ہے اور شعلہ کی  
 حرارت کو فوراً اپنے جسم میں پھیلانا ہے جس سے شعلہ کی پیش نقطہ اشتعال سے کم تر  
 ہو جاتی ہے اور یہ بجھ جاتا ہے۔ لیکن اگر تانے کی جالی کو سرخی تک گرم کر کے جلتی شعلہ  
 پر رکھیں تو شعلہ بدستور جلتی رہتی ہے۔ ہر شے کے اخراق سے حرارت کی ایک خاص  
 مقدار خارج ہوتی ہے (فصل ۱۲) جسے حرارہ پیا سے پیمائش کر سکتے ہیں۔ کسی شے  
 کی سست تکبید میں حرارت کی وہی قدر مقدار خارج ہوتی ہے جو اس کے اخراق سے  
 خارج ہوتی ہے۔ اگر تکبید کا عمل سست ہو اور شے ہوا میں کھلی ہو تو تکبید سے خارج  
 ہر نیوالی حرارت فضا میں منتشر ہو جاتی ہے اور شے کی پیش میں قابل لحاظ اضافہ

نہیں ہوتا لیکن اگر شے حرارت کے لئے ناقص مصل ہو اور حرارت کو فضا میں منتشر ہونے کا موقع نہ ملے تو پیش میں اضافہ ہوتا ہے۔ آخر کار یہ شے کے نقطہ اشتعال تک پہنچ جاتی ہے۔ اور شے خود بخود جلنے لگتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ گھاس کی گنچی میں بعض وقت گنگ لگ جاتی ہے۔

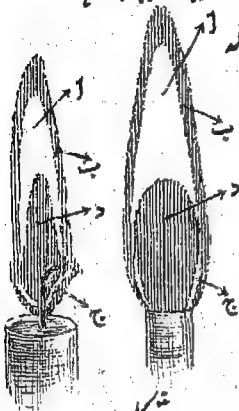
**شعلہ** | احتراق کے نتیجے کے طور پر شعلہ نمودار ہوتا ہے۔ شعلہ اس منطقہ پر مشتمل ہوتا ہے جہاں گیسوں کا تعامل حرارت و نور کے اخراج کے ساتھ واقع ہوتا ہے۔ شعلہ یا تو منور ہوتا ہے یا غیر منور۔ شعلہ کی تمیز کا باعث ٹھوس ذرات کی موجودگی ہے۔

**شعلہ کی ساخت** | مختلف اشیاء کے شعلوں کی ساخت مختلف ہوتی ہے۔ چنانچہ ہائیڈروجن یا کاربن مانا گائیڈ کا شعلہ نہایت سادہ ہوتا ہے اس کے دو حصے ہوتے ہیں ایک حصہ اندرونی مخروط پر مشتمل ہوتا ہے جس میں بن جلی گیس ہوتی ہے۔ دوسرا بیرونی

مخروط جہاں کیمیائی عمل  $2H + O = 2H_2O$  یا  $2CO + O = 2CO_2$  واقع ہوتا ہے۔ ایونیا کوآکسیجن میں جلانے پر جو شعلہ حاصل ہوتا ہے اس کے تین نقطے ہوتے ہیں۔ اندرونی قطعہ میں بن جلی گیس ہوتی ہے۔ اس کے اطراف زرد مخروط ہوتا ہے جہاں ایونیا کی تحلیل کا عمل  $(2NH_3 = N_2 + 3H_2)$  واقع ہوتا ہے اور بیرونی مخروط کارنگ ہلکا نیلگوں ہوتا ہے اور یہاں ہائیڈروجن جلتی ہے۔

ہائیڈروکاربنز کے جلنے سے جو شعلہ حاصل ہوتا ہے وہ زیادہ پیچیدہ ہوتا ہے اور چار قطعات پر مشتمل ہوتا ہے۔ موم بتی اور کولہ کی گیس کے شعلے اسی قسم کے ہوتے ہیں۔ موم بتی میں جلنے والی شے موم ہوتی ہے جو کاربن کے مرکبات پر مشتمل ہوتی ہے۔ جب بتی کو سلگاتے ہیں تو موم گھلتی ہے اور شعری عمل کے باعث بتی میں اوپر چڑھتی ہے جہاں یہ

بخارات میں تبدیل ہو کر جلتی ہے۔ کوئلہ کی گیس کو بنیستی شعل میں جلا یا جاتا ہے۔



شکل ۲۲

موم بتی کا شعلہ اور بنیستی شعل کا منور شعلہ

۴ حصوں پر مشتمل ہوتا ہے (شکل ۲۲)۔ (۱) تاریک

مرکزی حصہ (د) جس میں بن جلی گیسوں کے ذرات

ہوتے ہیں۔ اس میں احتراق کا عمل مطلق واقع نہیں

ہوتا۔ کیونکہ گیسوں کو ہوا سے اتصال کا موقع نہیں ملتا۔

(۲) اس سے اوپر ایک مخروطی قطعہ (۱) ہوتا ہے یہ

منور ہوتا ہے اور اس کا رنگ زرد ہوتا ہے۔ شعلہ کا

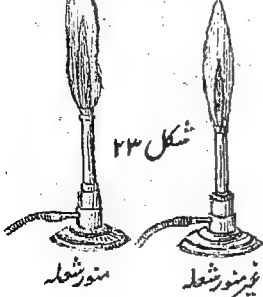
بڑا رقبہ اسی پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہاں گیسوں کی جزوی

تکسید ہوتی ہے اور کاربن مانا کسائیڈ آبی بخار اور ٹھوس کاربن کے ذرات پائے جاتے

ہیں جن کے باعث یہ قطعہ منور ہوتا ہے۔ (۳) کمزور منور بیرونی قطعہ (ب) یہ

تمام شعلہ کے اطراف ہوتا ہے۔ یہاں مکمل احتراق ہوتا ہے اور کاربن مانا کسائیڈ

ہائیڈروجن اور کاربن کی مکمل تکسید ہوتی ہے۔ اس حصہ کی تپش دیگر تمام حصوں سے بلند



شکل ۲۳

ہوتی ہے۔ (۴) ایک چھوٹا قطعہ ج جو شعلہ کے

قاعدہ کے پاس ہوتا ہے یہ نیلگوں اور غیر منور ہوتا ہے۔

نیلگوں رنگ کاربن مانا کسائیڈ کے احتراق کے باعث

ہوتا ہے۔ بنیستی شعل سے منور شعلہ اس وقت حاصل ہوتا

ہے جب شعل کے ہوا کے سوراخ بند کر دئے جائیں لیکن

ہوا کے سوراخ کھلے ہوں تو غیر منور شعلہ بنتا ہے (شکل ۲۳)

جو صرف دو قطعوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ (۱) اندرونی نیلگوں قطعہ جسے محول حصہ کہتے ہیں اور (۲) بیرونی غیر منور قطعہ جسے نکسیدی حصہ کہتے ہیں۔ نیلگوں قطعہ میں کاربن مانا کا گٹھ جلتی ہے اور دیگر اشیاء کا نامکمل احتراق ہوتا ہے جبکہ غیر منور قطعہ میں مکمل احتراق ہوتا ہے۔ شعلہ کی عدم تنویر کی وجہ ہوا کی موجودگی ہے جس سے نکسید کا عمل تیز ہوتا ہے اور کاربن کے بن جلتے ذرات جمع ہونے نہیں پاتے۔

## خلاصہ

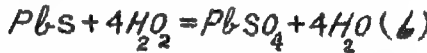
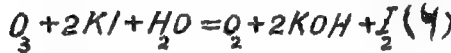
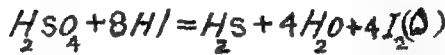
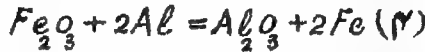
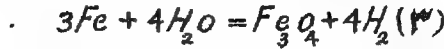
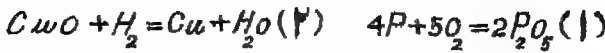
کسی عنصر کی گرفت ہائیڈروجن کے ان جوہروں کی تعداد کے مساوی ہوتی ہے جن سے عنصر کا ایک جوہر ترکیب کھاتا یا ہٹاتا ہے۔ عنصر کی گرفت اس کے مرکبات کے ضابطوں سے معلوم کی جاسکتی ہے۔ نیز عنصر کی گرفت =  $\frac{\text{وزن جوہر}}{\text{وزن معادل}}$  غیر عامل گیسوں کی کوئی گرفت نہیں ہوتی۔ دیگر عناصر کی گرفتیں اتنا ہوتی ہیں۔ عناصر کی طرح اہلیوں کی بھی گرفتیں ہوتی ہیں۔

بعض عناصر کی گرفت متغیر ہوتی ہے اور یہ ایک سے زیادہ قسم کے مرکبات بناتے ہیں۔ اس طرح سیمر شدہ اور ناسیمر شدہ مرکبات بنتے ہیں۔ ہر عنصر کی ایک خاص اعظم گرفت ہوتی ہے اس سے زیادہ گرفت کے مرکبات نہیں بنتے۔ مرکبات کے خواص کے اعتبار سے عناصر کی گرفتیں دو قسم کی ہوتی ہیں۔ برقی گرفت و مشترک گرفت۔

نکسید و متحول کے عمل میں عناصر و اہلیوں کی گرفتیں بدلتی ہیں۔ نکسید کی ایک خاص صورت احتراق ہے اور احتراق کے نتیجے کے طور پر شعلہ نمودار ہوتا ہے۔

## سوالات

- (۱) گرفت سے کیا مراد ہے؟ کسی عنصر کی گرفت کیزنکر معلوم کی جاتی ہے؟
- (۲) متبیز گرفت، اعظم گرفت، برقی گرفت و مشترک گرفت کی تعریف کرو۔
- (۳) سیر شدہ و ناسیر شدہ مرکبات سے کیا مراد ہے۔ مثالیں دو۔
- (۴) (۱) گرفت اور وزن جوہر میں کیا تعلق پایا جاتا ہے؟  
(ب) ایک کلورائیڈ میں دھات کی مقدار ۵ فیصد ہے۔ دھات کی حرارت نوعی ۰.۶ ہے۔ دھات کی گرفت معلوم کرو۔ [۳]
- (۵) حسب ذیل مرکبات کے قبابطے لکھو:۔ ایلومینیم فاسفیٹ، زنک ٹائیٹریٹ، ایسٹیم سلفیٹ، سٹائن کاربونیٹ، فیرس بروائیڈ، فیرک فاسفیٹ۔
- (۶) دھات کے ۵.۱۶ گرام کو آکسیجن کی رو میں گرم کرنے پر ۱۶ گرام آکسائیڈ حاصل ہوا اگر دھات کی حرارت نوعی ۱۱۳۸.۶ ہو تو اس کی گرفت معلوم کرو۔ [۳]
- (۷) حسب ذیل مرکبات میں عناصر اور اہلیوں کی گرتیں بتاؤ۔ سوڈیم کلورائیڈ ( $NaCl$ )  
سوڈیم آئیوڈائیڈ ( $NaI$ )، سوڈیم آکسائیڈ ( $Na_2O$ )، سوڈیم سیٹائیڈ ( $Na_2C_2O_4$ )  
سوڈیم فارمیٹ ( $NaHCO_2$ )، سوڈیم بانی کاربونیٹ ( $Na_2CO_3$ )  
سوڈیم بانی سلفیٹ ( $NaHSO_4$ )، ترشٹی سوڈیم فاسفیٹ ( $Na_2HPO_4$ )  
سوڈیم پورائیڈ ( $Na_3BO_3$ )، سوڈیم پائپر پورائیڈ ( $Na_4B_4O_7$ )۔
- (۸) نگسید و تحول کے متعلق تمہیں جو کچھ معلوم ہو لکھو۔
- (۹) حسب ذیل تعاملات میں نگسیدی عامل اور محول اشیاء کے نام بتاؤ۔



(۱۰) (۱) سیلیکان کا وزن جو ہر اے ۲۸، یہ عنصر جو گرتا ہے اس کا وزن مساوی معلوم کریں۔  
[۷۶-۲]

(ب) سیلیکان کے آکسائیڈ کا ضابطہ لکھو اور اس مرکب میں سیلیکان کی فی صد مقدار

محسوب کرو۔ [۷۶-۷]

(۱۱) ایک جو گرتا عنصر کے ایک گرام کو آکسیجن میں گرم کرنے سے اس کے وزن میں ۰.۶۲ گرام کا اضافہ ہوتا ہے۔ عنصر کا وزن جو معلوم کرو۔ [۱۱۸-۶۵]

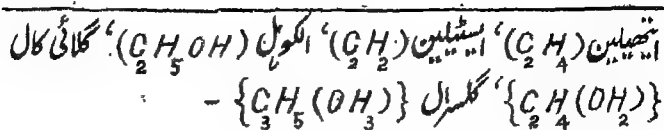
(۱۲) اینٹھنی (Sb) سے تین آکسائیڈز بنتے ہیں۔ جن میں اینٹھنی کی مقدار ۸۳.۶۳۵٪، ۷۸.۹۸٪ اور ۷۵.۰۳٪ ہوتی ہے۔ اینٹھنی کی حرارت نوعی ۶۰۸.۰۶ ہے، اینٹھنی کا اوسط وزن جو معلوم کرو۔ تینوں آکسائیڈز میں اینٹھنی

کی گرفت تباؤ اور ان آکسائیڈز کے ضابطے لکھو۔ [۱۲۰-۶۳]

(۱۳) اخراق اور شعلہ کے متعلق تمہیں جو کچھ معلوم ہو لکھو۔

(۱۴) حسب ذیل مرکبات کے ساخت نما ضابطے لکھو:- ایٹھین ( $C_2H_6$ )





## فصل (۸)

### کیمیائی ضابطے مساواتیں و مرکبات کے اوزان معادل

کسی مرکب کا ضابطہ اس کی کیمیائی وکی خصوصیات کا حال ہوتا ہے۔ مثلاً  $H_2O$  سے نہ صرف ہائیڈروجن اور کلورین کا مرکب مراد ہے بلکہ یہ ہائیڈروجن کلورائیڈ کے ایک سالمہ کو تعبیر کرتا ہے جس میں ہائیڈروجن کا ایک جوہر اور کلورین کا ایک جوہر ترکیب شدہ ہوتے ہیں اور یہ معلوم ہوتا ہے کہ ایک گرام ہائیڈروجن اور ۳۵.۶۵ گرام کلورین کی ترکیب سے ۳۶.۶۵ گرام ہائیڈروجن کلورائیڈ بنتا ہے۔ بالفاظ دیگر ہائیڈروجن کلورائیڈ کے ۱۰۰ حصوں میں  $\frac{1 \times 100}{36.65} = 2.73$  حصے ہائیڈروجن اور  $\frac{35.65 \times 100}{36.65} = 97.27$  حصے کلورین ہوتی ہے۔ یعنی ہائیڈروجن کلورائیڈ کی فی صد ترکیب  $2.73\%$  ہائیڈروجن اور  $97.27\%$  کلورین ہوتی ہے۔ اسی طرح بنترین کے ضابطہ  $H_2$  کی مدد سے اس کی فی صد ترکیب محسوب کر سکتے ہیں چونکہ ہائیڈروجن اور کاربن کے اوزان جوہر ۱ اور ۱۲ ہیں اس لئے بنترین کا سالمی وزن = ہائیڈروجن کا وزن + کاربن کا وزن  $= (1 \times 1) + (12 \times 1) = 13$  ہوتا ہے۔ اور اس میں ہائیڈروجن کی فی صد مقدار  $\frac{2 \times 100}{13} = 15.38\%$  اور کاربن کی فی صد مقدار  $\frac{10 \times 100}{13} = 76.92\%$  ہوتی ہے۔

اس قسم کے حسابات میں حسب ذیل اصولوں سے مدد لی جاتی ہے :-

(۱) مرکب کا وزن ترکیبی عناصر کے اوزن کا حاصل جمع ہوتا ہے (نقائے مادہ کا کلیہ)  
 چنانچہ کسی مرکب کے سالمہ میں دو عناصر کی مقداریں = ۱ و ۲ ہوں تو مرکب کا سالمی وزن  
 س = ۱ + ۲ ہوتا ہے۔

(۲) مرکب میں کسی عنصر کی مقدار اس کے جوہروں کی تعداد اور وزن جوہر کے  
 حاصل ضرب کے برابر ہوتی ہے (نظرہ جوہر)۔

کسی مرکب میں عنصر کی مقدار ۱ ہو۔ اس کا وزن جوہر ۱ اور اس کے جوہر کی  
 تعداد ۱ ہو تو ۱ = ۱ × ۱ اسی طرح دوسرے عنصر کی مقدار ۲ = ۲ × ۱ پس  
 مرکب کے سالمی وزن اور جوہر کی تعداد میں یہ رشتہ ہوتا ہے س = ۱ × ۱ + ۲ × ۱  
سالمی ضابطہ جس طرح مرکب کے سالمی ضابطہ سے اس میں عناصر کا فی صد تناسب  
 معلوم کرنا آسان ہے اسی طرح مرکب کی فی صد ترکیب اور سالمی وزن معلوم ہوتا  
 اس کا سالمی ضابطہ معلوم کر سکتے ہیں۔ مثلاً ایسٹیلین کی فی صد ترکیب

۹۲.۲۸۲ اور لائیڈروجن = ۷.۷۱۸ ہوتی ہے اور اس کا سالمی وزن = ۲۶

مرکب کے ایک سالمہ میں کاربن کی مقدار =  $\frac{۹۲.۲۸۲}{۱۰۰} \times ۲۶ = ۲۳.۶۹۹$

اور مرکب کے ایک سالمہ میں لائیڈروجن کی مقدار =  $\frac{۷.۷۱۸}{۱۰۰} \times ۲۶ = ۲.۰۰$

اب چونکہ مرکب میں کسی عنصر کی مقدار = عنصر کے جوہروں کی تعداد × عنصر کا وزن جوہر

∴ ایسٹیلین کے ایک سالمہ میں کاربن کے جوہروں کی تعداد =  $\frac{۲۳.۶۹۹}{۱۲} = ۲$  اور

لائیڈروجن کے جوہروں کی تعداد =  $\frac{۲.۰۰}{۱} = ۲$  ہوتی ہے۔ پس ایسٹیلین کا سالمی

ضابطہ  $C_2H_2$  ہے۔

مندرجہ مثال سے عیاں ہے کہ کسی مرکب کا سالمی ضابطہ دریافت کرنا ہوتا تو تجربہ سے

اس کے سالمی وزن اور فی صد ترکیب کی تحقیق ضروری ہے۔ بعد ازاں حساب کا طریقہ یہ ہوتا ہے۔ (۱) مرکب کے ایک سالمہ (یا سالمی وزن) میں ہر عنصر کی مقدار محسوب کی جاتی ہے۔ اور (۲) عناصر کی اس طرح حاصل کی ہوئی مقداروں کو ان کے وزن جوہر سے تقسیم کر کے ہر عنصر کے جوہروں کی تعداد معلوم کی جاتی ہے۔ ان کو یکجا لکھتے ہیں مرکب کا سالمی ضابطہ حاصل ہوتا ہے۔

**امتخانی ضابطہ** اگر کسی مرکب کا سالمی وزن معلوم نہ ہو اور صرف فی صد ترکیب معلوم ہو تو مرکب کا سادہ ضابطہ حاصل کر سکتے ہیں۔ جسے امتخانی ضابطہ کہتے ہیں۔ اس سے مرکب کے سالمہ میں عناصر کے جوہروں کی اضافی تعداد معلوم ہوتی ہے۔ جو اس کی حقیقی تعداد معلوم نہیں ہوتی چنانچہ الکول کی تشریح سے معلوم ہوتا ہے کہ اس میں کاربن ۵۲.۶۲٪، ہائیڈروجن ۱۳٪ اور آکسیجن ۳۴.۶۸٪ ہوتی ہے۔ اب چونکہ مرکب کا سالمی وزن معلوم نہیں اس لئے اس کے ۱۰۰ حصوں میں عناصر کے جوہروں کی تعداد محسوب کی جاتی ہے۔

$$\text{کاربن} = \frac{52.62}{12} = 4.385, \text{ ہائیڈروجن} = \frac{13}{1} = 13, \text{ آکسیجن} = \frac{34.68}{16} = 2.1675$$

$$= 4.385 : 13 : 2.1675$$

جس سے الکول میں عناصر کے جوہروں کا تناسب ۴۳۸ : ۱۳ : ۲۱۷ حاصل ہوتا ہے لیکن نظریہ جوہر کی رو سے ترکیبی جوہروں کے مابین صحیح اعداد کی نسبتیں ہونی چاہئیں۔ اس لئے ان تناسبوں میں سب سے چھوٹے عدد سے دوسرے اعداد کو تقسیم کیا جاتا ہے جس سے آکسیجن = ۱، کاربن = ۲، ہائیڈروجن = ۶ حاصل ہوتے ہیں۔ یہ اعداد مرکب کے سالمہ میں مختلف جوہروں کی اضافی تعداد کو ظاہر کرتے ہیں اور الکول کا امتخانی ضابطہ  $C_2H_6O$  ہے۔

امتخانی ضابطہ معلوم کرنے کے لئے (۱) ہر عنصر کی فی صد مقدار کو وزن جوہر سے

تقسیم کر کے عناصر کے جوہروں کا تناسب معلوم کرو۔ (۲) سب سے چھوٹے عدد سے دیگر اعداد کو تقسیم کر کے جوہروں کی اضافی تعداد حاصل کرو۔ (۳) اگر جوہروں کی اضافی تعداد کمسروں پر مشتمل ہو تو کسی موزوں ضعف سے قرب دو۔

**مثال**۔ گلسرین میں کاربن ۳۹.۶۱٪، ہائیڈروجن ۵.۱۲۷٪، آکسیجن ۵۲.۶۲٪ ہوتی ہے۔ اس کا امتحانی ضابطہ معلوم کرو۔

عناصر	عصر کافی صدوزن	جواہر کی تعداد (فی صدوزن) (وزن جوہر)	جواہر کی اضافی تعداد (منفر کے جواہر کی تعداد رہنے کے تعداد دوائے جواہر)	امتحانی ضابطہ
(۱) کاربن	۳۹.۶۱	$39.61 = \frac{3961}{100}$	۱	$CH_{1.267}O_1$
(۲) ہائیڈروجن	۵.۱۲۷	$5.127 = \frac{5127}{1000}$	۲۶۶۷	$C_2H_{3.8}O_3$
(۳) آکسیجن	۵۲.۶۲	$52.62 = \frac{5262}{100}$	۱	

مرکب کا سالمی ضابطہ اس کا حقیقی امتحانی ضابطہ ہوتا ہے۔ اس سے مرکب کے سالمہ میں عناصر کے جوہروں کی حقیقی تعداد معلوم ہوتی ہے۔ محض 'ضابطہ' کہنے سے سالمی ضابطہ مراد ہوتا ہے۔ امتحانی ضابطہ مرکب کی سادہ ترکیب کو ظاہر کرتا ہے۔ اس سے مرکب کے سالمہ میں عناصر کے جوہروں کی اضافی تعداد (یا جواہر کا تناسب) معلوم ہوتا ہے۔ سالمی ضابطہ اور امتحانی ضابطہ میں جو فرق ہوتا ہے۔ اس کو سمجھنے کے لئے ایسٹیلین کی مثال پر دوبارہ غور کرو۔ ایسٹیلین کی فی صد ترکیب (کاربن = ۸۲.۲۸٪، اور ہائیڈروجن = ۷.۷۱٪) کے لحاظ سے اس کا امتحانی ضابطہ  $CH$  حاصل ہوتا ہے لیکن اس کے سالمی وزن (۲۶) سے مراد اس کا سالمی ضابطہ  $(C_2H_2)$  ہوتا ہے۔ پس سالمی ضابطہ امتحانی ضابطہ کے کسی ضعف کے برابر ہوتا ہے۔

بعض وقت ایک امتحانی ضابطہ کئی اشیاء کی سادہ ترکیب کو ظاہر کرتا ہے۔ مثلاً بنزین  $(C_6H_6)$  اور ایسیلین  $(C_2H_2)$  کے امتحانی ضابطے ایک ہوتے ہیں۔ نیز فارم الڈیہائیڈ  $(CH_2O)$ ، ایسک ترشہ  $(C_2H_4O_2)$  اور انگوری شکر  $(C_6H_{12}O_6)$  کا امتحانی ضابطہ  $(CH_2O)$  ہوتا ہے اور ان کے سالمی ضابطوں کو  $(CH_2O)$  لکھا جاسکتا ہے۔ جہاں  $n$  = ایک ضعف ہے۔ وزن سالمہ معلوم ہوتا اس کو امتحانی ضابطے کے وزن سے تقسیم کرنے پر ضعف حاصل ہو جاتا ہے۔ پس امتحانی ضابطہ کی مدد سے بھی سالمی ضابطہ معلوم کیا جاسکتا ہے۔

**مثال**۔ ایک نامیاتی مرکب میں کاربن ۱۲.۶۸، ہائیڈروجن ۲.۶۱، برومین ۸۵.۶٪ پائی جاتی ہے۔ مرکب کی بخاری کثافت ۹.۲۶۵ ہے۔ اس کا سالمی ضابطہ بتاؤ۔

$$\begin{aligned} \text{کاربن} &= \frac{12.68}{12} = 1.057 \\ \text{برومین} &= \frac{85.6}{79.9} = 1.071 \\ \text{ہائیڈروجن} &= \frac{2.61}{1} = 2.61 \end{aligned}$$

مرکب کا امتحانی ضابطہ  $CH_2Br$  اور سالمی ضابطہ  $(CH_2Br)_n$  ہوتا ہے۔  
 $n = \frac{\text{سالمی ضابطہ کا وزن (یا سالمی وزن)}}{\text{امتحانی ضابطہ کا وزن}} = \frac{9.265 \times 2}{93} = 2$  (تقریباً)

پس مرکب کا سالمی ضابطہ  $(CH_2Br)_2$  یا  $C_2H_4Br_2$

جن اشیاء کا سالمی وزن معلوم نہیں کیا جاسکتا ان کے سادہ (یا امتحانی) ضابطے ہی حقیقی (یا سالمی) ضابطوں کے طور پر استعمال کئے جاتے ہیں۔ مثلاً کیلیم کاربونیٹ کی تشریح سے اس کا امتحانی ضابطہ  $CaCO_3$  حاصل ہوتا ہے۔ اس کا سالمی ضابطہ بھی

اسی کو قرار دیا جاتا ہے۔

**معذنی کا ضابطہ** | معذنی کی صورت میں عناصر کی فی صد مقدار معلوم کرنے کے بجائے عموماً آکسائیڈز کی فی صد مقدار معلوم کی جاتی ہے۔ ان آکسائیڈز کو عناصر کے مثال تصور کر کے ضابطہ مشوب کیا جاتا ہے۔

**مثال** - ایک معذنی کی فی صد ترکیب حسب ذیل ہے :-  $MgO = ۲۳.۶۳۸$

$FeO = ۴۱.۶۷۴$  اور  $SiO_2 = ۳۴.۶۷۷$  - اس کا سادہ ضابطہ معلوم کرو۔

ہر آکسائیڈ کو اس کے سالمی وزن سے تقسیم کرنے پر  $MgO = \frac{۲۳.۶۳۸}{۴۰} = ۰.۵۹۱$

$FeO = \frac{۴۱.۶۷۴}{۷۲} = ۰.۵۷۸$  اور  $SiO_2 = \frac{۳۴.۶۷۷}{۶۰} = ۰.۵۷۸$

سب سے چھوٹے عدد (۰.۵۷۸) سے دیگر اعداد کو تقسیم کرنے پر  $1 = SiO_2$

$1 = FeO$ ،  $1 = MgO$ ، یعنی معذنی کا ضابطہ  $MgO, FeO, SiO_2$  یا

$Mg Fe SiO_2$  ہوتا ہے۔

**کیمیائی مساواتیں** | کیمیائی مساوات میں متعال اشیاء اور تعالیٰ مخلوق

کو ایک جبری مساوات کے طور پر ظاہر کیا جاتا ہے۔ اس مساوات کے دونوں طرف جواہر کی

مساوی تعداد ہوتی ہے۔ کیمیائی مساوات سے نہ صرف تعالٰیٰ میں حصہ لینے والی اور

پیدا ہونے والی اشیاء کی نوعیت معلوم ہوتی ہے بلکہ ان کے وزنی رشتے بھی معلوم ہو جاتے

ہیں۔ مثلاً  $2Na + Cl_2 = 2NaCl$

اس مساوات سے ظاہر ہوتا ہے کہ  $۲۳ \times ۲$  گرام سوڈیم  $۳۵.۵ \times ۲$  گرام کلورین سے

ترکیب کھا کر  $۲(۳۵.۵ + ۲۳) = ۵۸.۶ \times ۲$  گرام سوڈیم کلورائیڈ بناتی ہے۔ نیز

ایک اور مساوات پر غور کرو  $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$  اس سے

معلوم ہوتا ہے کہ (۱) بعض حالات میں جست اور سلفیورک نرزشہ کا تفاعل اس طرح ہوتا ہے کہ جست نرزشہ کی لائڈر وجن کو ہٹا کر خود اس کی جگہ لیتی ہے۔ (۲) جست کا ایک جوہر اور سلفیورک نرزشہ کا ایک سالمہ تفاعل کر کے لائڈر وجن کا ایک سالمہ (جوہر) دو جوہروں پر مشتمل ہوتا ہے (۱) اور زنک سلفیٹ کا ایک سالمہ بناتے ہیں۔ (۳) جست کی گرفت ۲ ہے اور سلفیٹ اصلہ کی گرفت ۲ ہے۔ (۴) جست کے ۶۵ اوزان سلفیورک نرزشہ کے ۹۸ اوزان سے تفاعل کر کے زنک سلفیٹ کے ۱۶۱ اوزان اور لائڈر وجن کے ۲ اوزان بناتے ہیں۔

گیسی اشیاء کا تفاعل پیش نظر ہونے کو کیمیائی مساوات سے کیفی اور وزنی رشتوں کے علاوہ حجمی رشتے بھی معلوم ہوتے ہیں۔ مثلاً  $N_2 + O_2 = 2NO$  اس مساوات سے معلوم ہوتا ہے کہ ۲۸ گرام (یا ۲ جوہر) نائٹروجن، آکسیجن کے ۳۲ گرام (یا ۲ جوہر) سے ترکیب کھا کر نائٹرک آکسائیڈ کے ۶۰ گرام (یا ۲ سالمات) بناتی ہے۔ نیز تفاعل میں نائٹروجن کے ایک حجم اور آکسیجن کے ایک حجم سے نائٹرک آکسائیڈ گیس کے ۲ حجم بنتے ہیں۔ گوکہ کیمیائی مساوات سے تفاعل میں حصہ لینے والی اشیاء کے وزنی (اور بعض وقت حجمی) رشتے واضح ہو جاتے ہیں۔ تاہم کیمیائی مساوات سے یہ نہیں معلوم ہوتا کہ کیمیائی تفاعل کن حالات میں واقع ہوتا ہے اور تفاعل کی رفتار کیا ہے۔

یہ امر ذہن نشین کر لینا ضروری ہے کہ کیمیائی مساوات حقیقتی تفاعل کی توضیح کرتی ہے اور دونوں طرف جوہر کی مساوی تعداد لکھنے سے کیمیائی مساوات بنیں بنتی مثلاً  $CaCO_3 = CaO + CO_2$  کو کیمیائی مساوات کہنا غلط ہے کیونکہ کسی تجربہ سے اب تک یہ معلوم نہیں ہوا کہ کلسیم کاربونیٹ کی تحلیل سے کلسیم کاربائیڈ اور آوزون حاصل



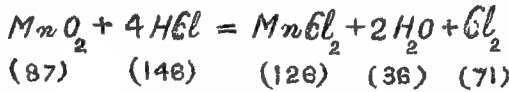
ہوتے ہیں۔ نیر کیلیم کاربائیڈ کا ضابطہ  $CaC_2$  نہیں ہوتا بلکہ  $CaO$  ہوتا ہے۔  
**۱۔ مساوات کا بنانا** کسی تعامل کی مساوات بنانے کے لئے یہ معلوم ہر تا ضروری ہے کہ  
 تعامل میں حصہ لینے والی اور تعامل سے بننے والی اشیاء کیا ہیں۔ اور ان کے سالمی ضابطے  
 کیا ہیں۔ بعد ازاں تعاملی اشیاء کے ضابطوں کو مساوات کے بائیں جانب اور تعاملی حاصل  
 کو سیدھے جانب لکھا جاتا ہے۔ پھر یہ دیکھتے ہیں کہ مساوات کے دونوں طرف جو اہر کی  
 تعداد مساوی ہے یا نہیں۔ اب اگر یہ مساوی نہ ہو تو مساوات کو متوازن کیا جاتا ہے۔  
 مثلاً آئرن روجن اور آکسیجن کی ترکیب سے پانی بنتا ہے اور ان اشیاء کے سالمی ضابطے  
 $H_2$ ،  $O_2$  اور  $H_2O$  ہوتے ہیں۔ تعامل کی سرسری مساوات  $H_2 + O_2 = H_2O$  ہوتی  
 ہے لیکن متوازن کرنے کے بعد صحیح مساوات  $2H_2 + O_2 = 2H_2O$  حاصل ہوتی ہے۔  
 ایک امقابل توجہ یہ ہے کہ اس تعامل کو  $H_2 + O = H_2O$  کے طور پر نہیں لکھا جانا  
 کیونکہ کیمیائی مساوات میں ہر شے کو اس کے سالمی ضابطے سے تعبیر کرنا ضروری ہے۔  
 زنگ آلودگی میں لوہا (Fe) آکسیجن ( $O_2$ ) سے ترکیب کھا کر قیرک کسائیڈ  
 ( $Fe_2O_3$ ) بناتا ہے اور تعامل کی سرسری مساوات  $Fe + O_2 = Fe_2O_3$  ہوتی ہے  
 لیکن متوازن کرنے کے بعد صحیح مساوات  $4Fe + 3O_2 = 2Fe_2O_3$  حاصل ہوتی  
 ہے۔ مساوات کے متوازن کرنے کے لئے سالمی ضابطوں کے ساتھ مناسب عددی سر  
 لگائے جاتے ہیں تاکہ مساوات کے ہر دو جانب جو اہر کی تعداد مساوی ہو جائے۔ اس  
 سرسری اصول یہ ہے کہ تعاملی اشیاء میں سے اعلیٰ ترین سالمی ضابطے کی شے کے لحاظ سے  
 دیگر اشیاء کے سالمات کی تعداد معین کی جاتی ہے۔ چنانچہ مذکورہ مثال میں اعلیٰ ضابطہ  
 کا ترکیب  $Fe_2O_3$  ہے۔ آکسیجن کے جو اہر کو ۳، ۴ کے گروہ میں لینا ہو تو آکسیجن کے

کم سے کم ۳ سالمات ( $3O_2$ ) درکار ہوتے ہیں۔ آکسیجن کی اس مقدار سے فیرک آکسائیڈ کی جو مقدار بن سکتی ہے وہ  $2Fe_2O_3$  ہوتی ہے۔ اس قدر فیرک آکسائیڈ بنانے کے لئے لوہے کے چار سالمات (یا ہجوہر) درکار ہیں۔ پس صحیح مساوات  $4Fe + 3O_2 = 2Fe_2O_3$  حاصل ہوتی ہے۔

**کیمیائی مساوات پر حسابات** | جب کسی تفاعل کی مساوات معلوم ہو تو تفاعل اشیاء کے اوزان یا حجم آبائی محسوب کئے جاسکتے ہیں۔

**مثال (۱۱)**۔ مینگنیز ڈائی آکسائیڈ اور مرنرکنڈ ہائیڈروکلورک ترشہ کا تفاعل مساوات مینگنیز ڈائی آکسائیڈ کو بافراط ہائیڈروکلورک ترشہ میں حل کرنے پر جو کلورین آزاد ہوتی ہے اس کا وزن اور حجم (ط۔ ذ۔ د) پر کیا ہوگا؟

اوزان جو ہر کی فہرست سے دردیکر کیمیائی مساوات میں اشیاء کے اوزان دیج کر۔



۸۷ گرام مینگنیز ڈائی آکسائیڈ کی تحلیل سے ۱۷۶ گرام کلورین آزاد ہوتی ہے۔ اس لئے ۵۰ گرام آکسائیڈ کی تحلیل سے  $\frac{50 \times 176}{87} = 100.68$  گرام کلورین حاصل ہوگی۔

اب چونکہ ہر گیس کے ایک گرام سالمہ کا حجم (ط۔ ذ۔ د) پر ۲۲.۴ لیٹر ہوتا ہے اور کلورین کا گرام سالمہ ۷۱ گرام وزنی ہوتا ہے اس لئے خارج ہونے والی گیس کا حجم  $\frac{100.68 \times 22.4}{71} = 31.6$  لیٹر یا ۱۶۰.۲۷ لیٹر سم ہے۔

پس ۵۰ گرام مینگنیز ڈائی آکسائیڈ کو بافراط ہائیڈروکلورک ترشہ سے تحلیل کرنے پر



پس آبیدہ ہیریم کلورائیڈ کے سالمہ میں ۲ سالمات آب ہوتے ہیں۔ اور اس کا خالص عدد  $BaCl_2$

$2H_2O$  ہوتا ہے۔

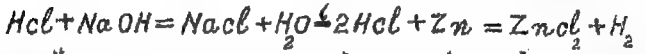
**مثال (۴)۔** پوٹاشیم کلورائیڈ ( $KCl$ ) اور قلعی ہیریم کلورائیڈ ( $BaCl_2$ ) کے آمیزہ کے ۲ گرام کو گرم کرنے پر آمیزہ کے وزن میں ۱.۴۷۲ گرام کی کمی واقع ہوئی۔ آمیزہ میں ان اشیاء کا فی صد تناسب معلوم کرو۔

گرم کرنے پر پوٹاشیم کلورائیڈ پر مطلق اثر نہیں ہوتا۔ لیکن قلعی ہیریم کلورائیڈ پانی خارج کر دیتا ہے۔ اس کے لئے مساوات  $BaCl_2 \cdot 2H_2O = BaCl_2 + 2H_2O$  (۳۶) (۲۴۴) ہوتی ہے۔ آمیزہ کے وزن میں کمی پانی کے اخراج کے باعث ہوتی ہے۔ اب چونکہ مساوات سے ۳۶ گرام پانی ۲۴۴ گرام آبیدہ نمک سے خارج ہو سکتا ہے اس لئے ۱.۴۷۲ گرام پانی  $= \frac{244}{36} \times 1.472 = 9.843$  ایک گرام قلعی ہیریم کلورائیڈ سے خارج ہوتا ہے۔ ۲ گرام آمیزہ میں قلعی ہیریم کلورائیڈ کی مقدار ایک گرام ہوتی ہے۔ اس لئے اس کا فی صد تناسب ۵۰٪ اور پوٹاشیم کلورائیڈ ۵۰٪ ہے۔

## ۱۔ مرکبات کے اوزان معادل

**مرکبات کی قسمیں** | خاص کو ملحوظ رکھ کر مرکبات کو مختلف جماعتوں میں تقسیم کر سکتے ہیں۔ چنانچہ ترشی اور اساسی خاصیت کے لحاظ سے ان کی تین قسمیں ہوتی ہیں۔ ترشہ اساس اور نمک۔ اکثر غیر نامیاتی مرکبات ان میں سے کسی ایک جماعت سے تعلق رکھتے ہیں۔ اسی طرح تکسیدی قابلیت کے اعتبار سے بعض مرکبات تکسیدی عامل ہوتے ہیں۔ بعض محلول ہوتے ہیں اور بعض معمولی حالات میں تکسید و تحویل کے لئے جہنی ہوتے ہیں۔

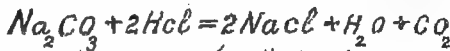
ترشہ و اساس | ترشہ سے مراد وہ مرکب ہے جس میں ہائیڈروجن کے ایک یا زیادہ ایسے جواہر موجود رہتے ہیں جن کو ہٹا کر دھات تک بنائی ہے۔ نیز ترشہ وہ مرکب ہے جو اساس کی تعریف کر کے نمک اور پانی بناتا ہے۔ ترشہ پر دھات اور اساس کا عمل حسب ذیل مساواتوں کے مطابق ہوتا ہے۔



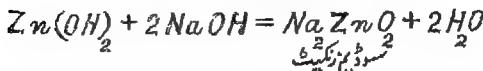
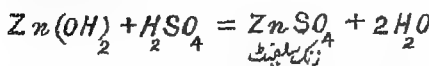
نظریہ روانیت (فصل ۱۳) کے لحاظ سے ترشہ میں رواں پذیر ہائیڈروجن موجود ہوتی ہے۔ ترشہ کی شناخت یہ ہے کہ یہ تیس اور مٹیہائیڈ آکسج کو ہلکا سرخ کر دیتا ہے۔ نیز پوٹاشیم آئیوڈائیڈ اور پوٹاشیم آئیوڈائیڈ کے آمیزہ کے محلول سے آئیوڈین آزاد کرتا ہے۔

اساس وہ مرکب ہے جس میں ہائیڈروکسل اعلیٰ ہے اور جو ترشہ سے تعامل کر کے نمک اور پانی بناتا ہے۔ نظریہ روانیت کی رو سے اساس کے آبی محلول میں ہائیڈرو آکسل رواں ہوتا ہے۔  $NaOH + HCl = NaCl + H_2O$  اساس تیس کو نیلا اور قینچول تھیمین کو گلابی کر دیتا ہے۔

بعض ایسے مرکبات جو ہائیڈروکسل اعلیٰ نہیں رکھتے لیکن ترشوں سے نمک بناتے ہیں۔ اساس کے زمرہ میں داخل ہیں۔ مثلاً سوڈیم کاربونیٹ :-



بعض مرکبات کے مشتق یہ کہنا دشوار ہوتا ہے کہ یہ اساس ہیں یا ترشہ مثلاً زنک ہائیڈروآکسائیڈ  $Zn(OH)_2$ ۔ یہ ترشہ اور اساس سے دونوں سے نمک بناتا ہے۔



اس قسم کے مرکبات ”دورثہ“ کہلاتے ہیں۔

**ترتیب اور اساس کے وزن معادل** | ترتیب کا وزن معادل اس کا وہ وزن ہے جو جست یا کسی اور عاقل دھات سے تعامل کر کے ہائیڈروجن کا ایک معادل (۱.۰۰۸ گرام یا ۱.۰۰۸ گرام) آزاد کرتا ہے۔ نیز ترتیب کا وزن معادل اس کا وہ وزن ہے جو اساس کی تعوییل میں ہائیڈروجن کا ایک معادل صرف کر سکتا ہے۔ اسی طرح اساس کا وزن معادل اس کا وہ وزن ہے جو ترتیب کے ایک وزن معادل کی تعوییل کر سکتا ہے یا ترتیب سے ہائیڈروجن کا ایک معادل حاصل کر سکتا ہے۔

مندرجہ بالا تعریفات کی بناء پر کیمیائی تشتریح کی مدد سے کسی اساس یا ترتیب کا وزن معادل دریافت کیا جاسکتا ہے۔

بعض ترتیبوں اور اساس کے وزن معادل کی قیمتیں حسب ذیل ہیں :-

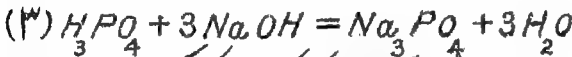
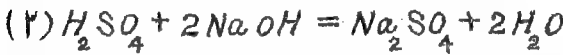
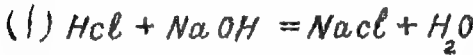
ہائیڈروکلورک ترتیب  $(HCl) = 36.46$ ، نائٹریک ترتیب  $(HNO_3) = 63$ ،  
 سلفیورک ترتیب  $(H_2SO_4) = 98$ ، ارتھو فوسفورک ترتیب  $(H_3PO_4) = 98.00$ ،  
 ایک ترتیب  $(C_2H_4O_2) = 60$ ، پیرا توفوسفورک ترتیب  $(H_2SN) = 114$ ،  
 ہائیپو فوسفورک ترتیب  $(H_3PO_2) = 66$ ، ایونیا  $(NH_3) = 17$ ،  
 کادی سوڈا  $(NaOH) = 40$ ، کادی پوٹاش  $(KOH) = 56$ ،  
 بیراٹ  $\{Ba(OH)_2\} = 171.34$ ، سوڈیم کاربونیٹ  $(Na_2CO_3) = 106$ ،

**اسا سیدیت و ترتیبیت** | ترتیب اور اساس کے وزن معادل اور وزن سالمہ

کا مقابلہ کریں تو معلوم ہوتا ہے کہ وزن معادل یا تو وزن سالمہ کے مساوی ہوتا ہے یا اس کا نصف، ایک ٹھنڈی غیر ہوتا ہے۔ نسبت  $\frac{\text{وزن سالمہ}}{\text{وزن معادل}}$  کو ترتیب کی اس سیدیت

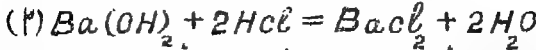
اور اساس کی ترشیت سے موسوم کیا جاتا ہے۔

کسی ترشہ کی اساسیت سے مراد اس کے سالمہ میں پائے جانے والے ہائیڈروجن کے جوہروں کی وہ تعداد ہے جو اساس سے تعامل کر سکتی ہے۔ چنانچہ ہائیڈروکلورک ترشہ اک اساسی سلفیورک ترشہ و اساسی اور آرٹھو فاسفورک ترشہ سہ اساسی ہوتا ہے۔  
اساس کے ساتھ ان ترشوں کا تعامل ذیل کی مساواتوں کے مطابق ہوتا ہے۔



ان مساواتوں سے ظاہر ہے کہ ہائیڈروکلورک ترشہ کی مکمل تبدیل کے لئے اساس کا ایک معادل، سلفیورک ترشہ کی تبدیل کے لئے ۲ معادل اور آرٹھو فاسفورک ترشہ کی تبدیل کے لئے ۳ معادل درکار ہوتے ہیں۔ پس ترشہ کی اساسیت سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ ترشہ کے ایک سالمہ کی مکمل تبدیل کے لئے اساس کے کتنے گرام معادل درکار ہوتے ہیں۔ جس ترشہ کی اساسیت ایک سے زیادہ ہو وہ کاوی سوڈ سے تعامل کر کے دو یا زیادہ قسم کے نمک بناتا ہے۔ مثلاً سلفیورک ترشہ سے  $\text{NaHSO}_4$  اور  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  نمک بنتا ہے۔ اور آرٹھو فاسفورک ترشہ سے  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  اور  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  اور  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  نمک بنتے ہیں۔

اساس کی ترشیت سے مراد ترشہ کی ہائیڈروجن جوہروں کی وہ تعداد ہے جن سے اساس کا ایک سالمہ تعامل کر سکتا ہے۔ اس سے ترشہ کے معادل کی اکائیاں معلوم ہوتی ہیں جو اساس کے ایک سالمہ کی مکمل تبدیل کے لئے درکار ہوتی ہیں۔ مثلاً :-



کاوی پوٹاش اک ترشہ اور پیریم ہائیڈرآکسائیڈ دو ترشہ اساس ہے۔  
نمکوں کے وزن معادل | نمک، ترشہ اور اساس کی تبدیل سے بنتے ہیں۔  
 اور نمک کے وزن معادل متناظر ترشہ اور متناظر اساس کی مدد سے معلوم کیے جاتے ہیں۔  
 مثلاً پوٹاشیم نائٹریٹ ( $KNO_3$ )، پوٹاشیم ہائیڈرآکسائیڈ ( $KOH$ ) اور  
 ہائٹرک ترشہ ( $HNO_3$ ) کی تبدیل سے بنتا ہے۔ ان دونوں مرکبات کے وزن معادل ان کے  
 سالمی وزن کے برابر ہوتے ہیں۔ اور یہ بات پوٹاشیم نائٹریٹ نمک پر بھی صادق آتی ہے۔ اس کا  
 وزن معادل  $KNO_3 = 101$  ہے۔ اسی طرح پیریم طور ہائیڈر ( $Ba(OH)_2$  اور  $HCl$ )  
 کے کیمیائی طور پر برابر ہے۔ اور اس نمک کے ایک سالمہ کے بننے میں اساس اور ترشہ کے ۲-۲  
 معادل صرف ہوتے ہیں۔ پس اس کا وزن معادل سالمی وزن کا نصف ہوتا ہے اور ۱۰۱۔  
 نمکوں کے وزن معادل محسوب کرنے کا ایک اور طریقہ یہ ہے کہ اس کے اہلیوں کے  
 معادل اور ان کو جمع کر لیا جائے۔ مثلاً ایمونیم آکسائیڈ کا وزن معادل = ایمونیم اہلیہ  
 + آکسائیڈ اہلیہ =  $18 + 32 = 50$ ، سوڈیم سلفیٹ کا وزن معادل =  $23 + 32 + 16 + 16 = 71$   
نمکسید کی محمول اشیاء کے وزن معادل | اشیاء کی نمکسید کے مطالعہ سے ہمیں معلوم  
 ہو چکا ہے کہ یہ عمل دو مختلف طریقوں پر واقع ہو سکتا ہے۔ (۱) شے میں آکسیجن یا کسی  
 ادھات کے داخلہ اور اضافہ سے۔ (۲) ہائیڈروجن یا کسی ادھات کی علیحدگی سے۔ اس بناء  
 پر نمکسید کی محمول کا وزن معادل اس کا وہ وزن ہے جو کسی شے کو آکسیجن یا ادھات  
 کا اکائی معادل دے سکتا ہو۔ یا شے سے ہائیڈروجن یا ادھات کا اکائی معادل نکال سکتا ہو۔



مثلاً تعامل  $H_2SO_3 + H_2O_2 = H_2SO_4 + H_2O$  میں ہائیڈروجن پراکسائیڈ تکسیدی عمل میں آکسیجن کا ایک جوہر (۲ معادل اوزان) خارج کرتا ہے۔ اس لئے تکسیدی عامل کی حیثیت سے اس کا وزن معادل  $= \frac{H_2O_2}{4} = 16$  ہوتا ہے۔ نیز مساوات  $2FeCl_2 + SnCl_2 = 2FeCl_3 + SnCl_4$  کے لحاظ سے فیک کلو ہائیڈر تکسید کے عمل میں ادھات کلورین کا ہر ایک جوہر (اکائی معادل) صرف کرتا ہے۔ اور تکسیدی عامل کے طور پر اس کا وزن معادل  $= FeCl_3 = 162.65$  ہوتا ہے۔ تعامل  $H_2SO_3 + H_2O + I_2 = H_2SO_4 + 2HI$  میں آئیوڈین کا ایک سالمہ دوسری شے سے ہائیڈروجن کے ۲ جوہر (۲ معادل) نکال لیتا ہے۔ اور تکسیدی عامل کے طور پر آئیوڈین کا وزن معادل  $= \frac{I_2}{2} = 126$  ہوتا ہے۔

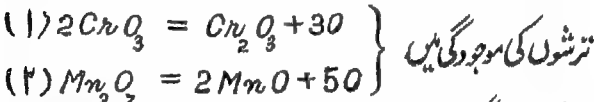
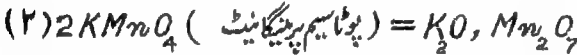
تحویل کے عمل میں محول کی آکسیجن یا ادھات کی مقدار میں کمی یا ہائیڈروجن یا ادھات کی مقدار میں بیشی ہوتی ہے۔ اور محول شے کا وزن معادل اس کا وہ وزن ہے جو دوسری شے سے آکسیجن یا ادھات کا اکائی معادل نکال لیتا ہو یا شے کو ہائیڈروجن

یا ادھات کا ایک معادل دے سکتا ہو۔ چنانچہ تعامل  $H_2SO_3 + H_2O_2 = H_2SO_4 + H_2O$  میں سلفیورس ترشہ کا وزن معادل  $= \frac{H_2SO_3}{4} = 49$  اور تعامل

$2FeCl_2 + SnCl_2 = SnCl_4 + 2FeCl_3$  کی رو سے اسٹانس کلورائیڈ کا وزن معادل محول کے طور پر  $= \frac{SnCl_2}{4} = 95$ ۔ آئیوڈین اور سوڈیم

نتھائیوسلفیٹ کا تعامل اس طرح ہوتا ہے  $2Na_2S_2O_3 + I_2 = 2NaI + Na_2S_4O_6$  سوڈیم نتھائیوسلفیٹ کا ایک سالمہ آئیوڈین کے ایک گرام معادل کی تحویل کرتا ہے۔ اس لئے محول کی حیثیت سے اس کا وزن معادل  $= Na_2S_2O_3 = 158$  گرام۔

تجزیہ خانے میں پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ اور پوٹاشیم پیر مینگانیٹ تکسیدی اشیاء کے طور پر بالعموم استعمال کئے جاتے ہیں۔ یہ دونوں مرکبات کرومیم اور مینگانیٹ کے اعلیٰ آکسائیڈز سے مشتمل ہیں۔ ان میں یہ دہائیں ترشٹی اھلہ کے جز کے طور پر رہتی ہیں۔ ترشوں کی موجودگی میں یہ اپنی زیادہ آکسیجن کسی تکسید پذیر شے کو دیتے ہیں اور خود اپنی آکسائیڈز میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ حسب ذیل مساواتوں سے اس کی توضیح ہوتی ہے۔



ترشوں کی موجودگی میں پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ کے ایک سالمہ سے آکسیجن کے تین جوہر

$$\text{حاصل ہوتے ہیں۔ اور اس کا وزن معادل} = \frac{K_2Cr_2O_7}{3 \times 2} = ۴۹ \text{ ہوتا ہے۔}$$

اور پوٹاشیم پیر مینگانیٹ کے ۲ سالمات سے ۵ جوہر آکسیجن نکلتی ہے اور اس کا وزن

$$\text{معادل} = \frac{2KMnO_4}{5 \times 2} = ۳۱.۶$$

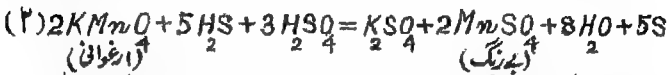
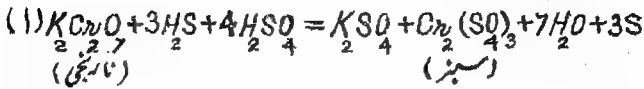
پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ یا پوٹاشیم پیر مینگانیٹ کے ترشٹی محلول میں ہائیڈروجن سلفائیڈ گزارنے پر اس کی تکسید سے گندک آزاد ہوتی ہے۔ اس کی تکسید کے عمل کو

$$H_2S + O = H_2O + S$$

کے طور پر لکھا جاسکتا ہے۔ پس مساوات نمبر (۱) کی رو سے

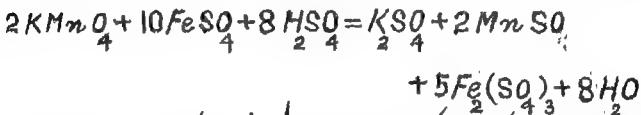
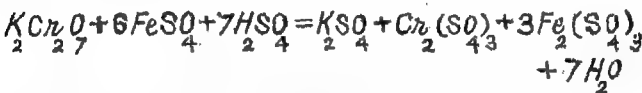
پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ کا ایک سالمہ ہائیڈروجن سلفائیڈ کے ۳ سالمات کی اور پوٹاشیم پیر مینگانیٹ کے ۲ سالمات ہائیڈروجن سلفائیڈ کے ۵ سالمات کی تکسید کر سکتے ہیں۔ عین یلکائے سلفینورک ترشہ کی موجودگی میں ہوتا ہے اس لئے مساوات میں ترشہ بھی شامل

ہو جاتا ہے اور مساواتیں اس طرح ترتیب کی جاسکتی ہیں۔



پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ کی تخیل کے بعد محلول سبز ہوتا ہے اور پرمینگانیٹ کی تخیل سے رنگ نکلتا ہے۔

فیرس سلفیٹ پر ان اشیاء کا عمل ذیل کی مساواتوں سے ظاہر کیا جاسکتا ہے۔



**آئیدہ و ناآئیدہ مرکبات کے وزن معادل | بعض مرکبات آئیدہ اور ناآئیدہ**

حالت میں پائے جاتے ہیں۔ اب اگر آئیدہ مرکب کو تعامل کا موقع دیں تو اس کا وزن معادل ناآئیدہ مرکب کے وزن معادل سے مختلف ہوتا ہے۔ چنانچہ آئیدہ بیریم کلورائیڈ ( $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ ) کو سلوڑنا ٹریٹ سے تعامل کا موقع دیں تو ۱۰۷.۶۸ گرام چاندی کی ترسیب کے لئے ۱۲۲ گرام مرکب درکار ہوتا ہے۔ لیکن ناآئیدہ بیریم کلورائیڈ ( $BaCl_2$ ) کے صرف ۱۰۴ گرام کافی ہو جاتے ہیں۔ پس آئیدہ بیریم کلورائیڈ کا وزن معادل ۱۲۲ اور ناآئیدہ بیریم کلورائیڈ کا وزن معادل ۱۰۴ ہوتا ہے۔

**جسمی تشریح |** کیمیائی معادل کے کلیہ کی رو سے جب کبھی اشیاء کا تعامل ہو تو

تفاعل میں ان کے معادل اور ان حصہ لیتے ہیں چنانچہ تفاعل (۱)  $HCl + NaOH = NaCl + H_2O$  میں ہائیڈروکلورک ترشہ کے ۳۶.۵ گرام، ۴۰ گرام سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کی مکمل تبدیل کرتے ہیں۔ اب اگر ہائیڈروکلورک ترشہ کے ۳۶.۵ گرام کو پانی میں حل کر کے محلول کا حجم ایک لیٹر بنایا جائے اور اسی طرح سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کے ۴۰ گرام کو علیحدہ حل کر کے ایک لیٹر محلول بنائیں اور ان دونوں کو تفاعل کا موقع دیں تو ایک لیٹر ترشہ کی مکمل تبدیل ایک لیٹر کاوی سوڈا کرتا ہے۔ چھی تشریح میں ہی اصول سے فائدہ اٹھایا جاتا ہے اور انشاء کو براہ راست تولنے کے بجائے ان کے محلولوں کے حجموں کے ذریعہ وزن کا اندازہ کیا جاتا ہے۔

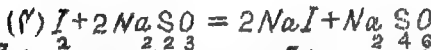
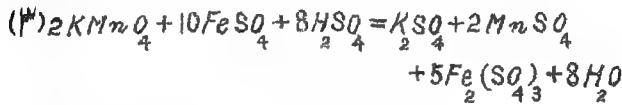
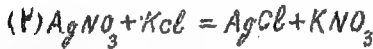
جس محلول میں فی لیٹر متحلل کا ایک گرام معادل موجود ہو وہ طبعی (ط) محلول کہلاتا ہے۔ اگر محلول کے ایک لیٹر میں متحلل کا  $\frac{1}{10}$  گرام معادل حل کیا جائے تو محلول عشر طبعی (ع) کہلاتا ہے۔

مندرجہ بالا تفاعل پر اس نقطہ نظر سے دوبارہ غور کریں تو معلوم ہوگا کہ:—  
 $\frac{1}{10}$  ہائیڈروکلورک ترشہ کے ... ایکعب سمر  $\equiv \frac{1}{10}$  سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کے ... ایکعب سمر  
 $\frac{1}{10}$  ہائیڈروکلورک ترشہ کے ... ایکعب سمر  $\equiv \frac{1}{10}$  سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کے ... ایکعب سمر  
 لیکن اگر ترشہ و اساس کی طبعی طاقت یا طبعیت مختلف ہو تو حسب ذیل رشتے حاصل ہوتے ہیں۔

$\frac{1}{10}$  ہائیڈروکلورک ترشہ کے ... ایکعب سمر  $\equiv \frac{1}{10}$  سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کے ... ایکعب سمر  
 $\frac{1}{10}$  ہائیڈروکلورک ترشہ کے ... ایکعب سمر  $\equiv \frac{1}{10}$  سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کے ... ایکعب سمر  
 یا مختصر ترشہ کی طاقت  $\times$  ترشہ کا حجم  $\equiv$  اساس کی طاقت  $\times$  اساس کا حجم

اب اگر ترشہ کی طاقت معلوم ہو تو اس مساوات کی مدد سے اساس کی طاقت معلوم کر سکتے ہیں۔ اس طرح حاصل ہونیوالی طاقت ”طبعیت“ کے رقوم میں ہوتی ہے یعنی یہ معلوم ہو جاتا ہے کہ اساس کا محلول  $\frac{1}{10}$ ،  $\frac{1}{100}$ ،  $\frac{1}{1000}$  وغیرہ ہے۔ اگر اساس کا وزن معادل معلوم ہو تو محلول کا ارتکاز فی لیٹر اس طرح محسوب کر سکتے ہیں۔

اساس کا ارتکاز فی لیٹر = اساس کے محلول کی طبعیت  $\times$  اساس کا وزن معادل  
 اگر اساس کی طاقت معلوم ہو تو ترشہ کی طاقت اور اس کا ارتکاز فی لیٹر محسوب کر سکتے ہیں۔  
 ترشے و اساس کے متعلق جو کچھ لکھا گیا وہ حسب ذیل تفصیلات پر بھی صادق آتا ہے۔



اور ہر صورت میں متعادل (۱) کی طاقت  $\times$  (۲) کا حجم  $\equiv$  متعادل (۲) کی طاقت  $\times$  (۱) کا حجم  
 اور طبعی طاقت معلوم کر لینے کے بعد ارتکاز فی لیٹر اس طرح حاصل کیا جاتا ہے۔

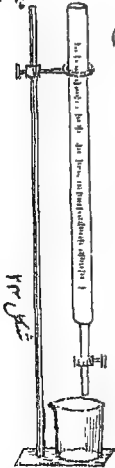
شے کا ارتکاز فی لیٹر = شے کے محلول کی طبعیت  $\times$  شے کا وزن معادل (۲)

جی مشترک میں ترشہ، سلوڑ، ٹمپرٹا، پوٹاشیم پیریڈیکائیٹ اور پوٹاشیم ڈائی کرومائیٹ کے محلول دیگر  
 طرف تک لیے جاتے ہیں اور دوسری اشیاء کے محلول کے معین حجم کو ناچھیندے ناپ کر متعارفہ میں  
 لیا جاتا ہے اور طرف سے محلول اسوقت تک گرایا جاتا ہے جب تک کہ متعادل مکمل نہ ہو۔ اس  
 عمل کو ”متعارفہ“ کہتے ہیں۔

تفاعل کی تکمیل کا نقطہ معلوم کرنے کے لئے متعارفہ کے محلول میں تباہیدہ کا

ایک قطرہ ڈالا جاتا ہے۔ چنانچہ ترشہ وقتی کے معائنہ (بابت ترشہ پیمائی و قلمی پیمائی) میں لٹمس، میتھائل آرنج اور فینول تھیمالین وغیرہ، سلور نائٹریٹ کے معائروں میں پوٹاسیم کرومیٹ (تقریبی محلول ہیں) اور پوٹاشیم پیمائی کے لئے نشاستہ استعمال کیا جاتا ہے۔ لیکن پوٹاسیم پیرینگنیٹ کے معائروں میں کسی نمائندہ کی ضرورت نہیں کیونکہ اس کا ارجوانی رنگ اپنی نمائندگی آپ کرتا ہے۔

**تجربہ (۱۹)۔** سوڈیم کاربونیٹ کے عشرہ طبعی محلول کی تیاری:۔  
ایک صاف کٹھالی میں تقریباً ۱۰ گرام سوڈیم پانی کاربونیٹ کو لیکر گرم کر وادار نشا کالہ میں ٹھنڈا کرو۔ شیشہ سمانیت پر اس مرکب کے ۳۲.۵ گرام ٹھیک ٹھیک تولو۔ اس کو صاف منتقارہ میں منتقل کرو۔ اور تھوڑا سا کشید کیا ہو پانی ملاؤ۔ شیشہ کی سلاخ سے ہلاؤ جب پورا مادہ حل ہو جائے تو محلول کو ۲۵۰ ملکعب سمک کی صراحی میں منتقل کرو۔ شیشہ کی سلاخ اور منتقارہ کو کشید کئے ہوئے پانی سے دھو کر دھون کو صراحی میں ڈالو اور پھر صراحی کے گردن کے نشان تک پانی ڈالو۔ اس طرح سوڈیم کاربونیٹ کا عشرہ طبعی محلول تیار ہو جاتا ہے۔



**تجربہ (۲۰)۔** دئے ہوئے سلفیورک ترشہ کی طاقت:۔ دئے ہوئے ترشہ کا محلول درجہ دار ظرف میں بھرو۔ ظرف کو ایسا دھو کر خشک کی مدد سے کس دو۔ ۱۰ ملکعب سمک کے صاف نالچیں ملے سوڈیم کاربونیٹ کا محلول نشان تک لے لو اور بہ احتیاط منتقارہ میں منتقل کرو۔ سمیں میتھائل آرنج کا ایک قطرہ ڈالو۔ محلول ہلکا زرد ہوتا ہے۔ ظرف تک ترشہ کا نشان پڑھو اور ڈاٹ کھول کر اس کی تھوڑی تھوڑی مقدار

منقارہ میں ملاؤ۔ (شکل ۲۴)۔ جب محلول کا رنگ ہلکا گلابی ہو جائے تو ڈاٹ بند کر دو اور نظر فلک پر ترشہ کا نشان پڑھو۔ اس طرح ترشہ کا وہ حجم معلوم ہو جاتا ہے جو ۱۰ مکعب سمر قلمی کی تبدیل کرتا ہے۔ منقارہ کو صاف کرو۔ اور اس میں ۱۰ مکعب سمر سوڈیم کاربونیٹ لیکر دوہری نرہ معارہ کرو۔ اس عمل کو ایک اور مرتبہ دہراؤ۔ مختلف معارضوں میں ۶۱ مکعب سمر سے زیادہ فرق نہ ہونا چاہیے۔ تینوں معارضوں کا اوسط لو اور اس کے بعد حسب قاعدہ ترشہ کی طاقت معلوم کرو۔

**تجربہ (۲۱)۔** معیاری پوٹاسیم پرمینگانیٹ کی مدد سے آکسیلیک ترشہ کے محلول کی طاقت :- دیا ہوا معیاری پوٹاسیم پرمینگانیٹ کا محلول ظرف فلک میں بھرو۔ آکسیلیک ترشہ کے محلول کے ۱۰ سم نالی سے منقارہ میں لو۔ اور اس میں تقریباً ۱۰ مکعب سمر خالص ہلکا یا سفیدورک ترشہ ملاؤ۔ اس محلول کو ۵۰، ۶۰، ۷۰ مٹی تک گرم کرو۔ ظرف فلک سے پرمینگانیٹ کا محلول اس میں گراؤ۔ حتیٰ کہ محلول کا رنگ مستقل طور پر ہلکا گلابی ہو جائے۔ اب حسب قاعدہ آکسیلیک ترشہ کی طاقت معلوم کرو۔

**مثال (۱)۔** سوڈیم ہائیڈراکسائیڈ کے محلول کے ۲۰ مکعب سمر کی مکمل تبدیل کیلئے ۲۰ سفیدورک ترشہ کے ۲۰ مکعب سمر صرف ہوئے۔ سوڈیم ہائیڈراکسائیڈ کے محلول کی طاقت (د) طبعی رقوم اور (ب) گرام فی لیٹر میں معلوم کرو۔ نیز محلول میں سوڈیم دلت اور ہائیڈراکسائیڈ کی اصل کی مقدار فی لیٹر بتاؤ۔

$$\frac{\text{سوڈیم ہائیڈراکسائیڈ کی طاقت}}{\text{سوڈیم ہائیڈراکسائیڈ کا حجم}} = \frac{\text{ترشہ کی طاقت} \times \text{ترشہ کا حجم}}{\text{سوڈیم ہائیڈراکسائیڈ کا حجم}}$$

$$\frac{۲۰}{۱۰} \times \frac{۲۰}{۱۰} = ۱۶.۲۵$$

$$\frac{۲۰}{۱۰} \times \frac{۲۰}{۱۰} = ۴۰$$

سوڈیم ہائیڈروکسائیڈ کی مقدار فی لیٹر =  $۱۶۰.۲۵ \times \frac{۴}{۱۰۰} = ۶.۴۱$  گرام فی لیٹر  
 سوڈیم ہائیڈروکسائیڈ کے اکائی معادل میں سوڈیم کا اکائی معادل شریک رہتا ہے  
 اور سوڈیم دہات کے لحاظ سے محلول کی طاقت =  $۱۶۰.۲۵ \times \frac{۱}{۱۰۰}$  ٹی ہوتی ہے۔ محلول میں  
 سوڈیم دہات کی مقدار =  $۱۶۰.۲۵ \times \frac{۲۳}{۱۰۰} = ۳۶.۲۶$  گرام فی لیٹر۔ محلول کی طاقت  
 ہائیڈروکسائیڈ (۱۷) کے لحاظ سے بھی  $۱۶۰.۲۵ \times \frac{۱}{۱۰۰}$  ٹی ہوتی ہے اور محلول میں ہائیڈرو  
 آکسل اعلیٰ کی مقدار فی لیٹر =  $۱۶۰.۲۵ \times \frac{۱۶}{۱۰۰} = ۲۵.۶۴$  گرام فی لیٹر۔

مثال (۲)۔ ایک محلول میں سوڈیم ہائیڈروکسائیڈ کی مقدار ۱۰۰ گرام فی ۱۰۰  
 مکعب سمر ہے۔ (۱) محلول کی طاقت طبعی رقی میں معلوم کرو۔ (ب)  $\frac{۱}{۱۰۰}$  سوڈیم ہائیڈرو  
 آکسائیڈ کے محلول کے ۵ مکعب سمر تیار کرنے کے لئے اس محلول کے کتنے مکعب سمر درکار رہتے ہیں۔  
 (۱) کسی محلول کی طبعی طاقت =  $\frac{\text{ایک سینتھن کے کا وزن}}{\text{شے کا وزن معادل}}$  (ط)

دئے ہوئے محلول میں ۵ گرام قلی فی ۱۰۰ مکعب سمر مل شدہ ہے یعنی محلول کے ایک  
 لیٹر میں ۵۰ گرام ہوتے ہیں۔ اور چونکہ قلی کا وزن معادل = ۴۰ ہے اس لئے

$$\text{محلول کی طبعی طاقت} = \frac{۵}{۴۰} \text{ ٹی} = ۱۶.۲۵ \text{ ٹی}$$

(ب) اگر کسی شے کے دو مختلف ارتکاز کے محلول پیش نظر ہوں تو  
 مرکب محلول کی طاقت  $\times$  مرکب محلول کا حجم = ہلکے محلول کی قلی  $\times$  ہلکے محلول کا حجم  
 اب چونکہ  $\frac{۱}{۱۰۰}$  محلول کے ۵ مکعب سمر تیار کرنے میں اور ہمارے پاس  $\frac{۱}{۱۰۰}$  ۱۶.۲۵  
 ارتکاز کا محلول موجود ہے۔ اس لئے  $۱۶.۲۵ \text{ ٹی} \times \text{مرکب محلول کا حجم} = ۵۰ \times \frac{۱}{۱۰۰}$   
 $\therefore \text{مرکب محلول کا حجم} = \frac{۵۰}{۱۶.۲۵} \times \frac{۱}{۱۰۰} = ۲۰$  مکعب سمر  
 پس دئے ہوئے محلول کے ۲۰ مکعب سمر مطلوب محلول کی تیاری کے لئے کافی ہیں۔



**مثال (۳۷)۔** ایک محلول میں ۶۹۵ گرام سلفیورک تشرش فی لیٹر ہے۔ اس محلول کے ۱۰ مکعب سمر  $\frac{1}{10}$  سوڈیم کاربونیٹ کے ۱۰۶۲ مکعب سمر کی تبدیل کرتے ہیں۔ (۱) سلفیورک تشرش کا وزن معادل معلوم کرو۔ اور (ب) اگر تشرش دواسازی ہو تو اس کا وزن سالمہ کیا ہوگا؟

$$\text{محاصرہ سے } \frac{1}{10} \times 1062 = 106.2 \text{ لا جہاں لا} = \text{سلفیورک تشرش کی طبیعت}$$

$$\therefore \text{لا} = \frac{1}{10} \times 1062 = 106.2$$

یعنی محلول کے ایک لیٹر میں سلفیورک تشرش کا  $\frac{106.2}{10}$  وزن معادل حل شدہ ہے۔ اور یہ ۶۹۵ گرام کے مساوی ہوتا ہے۔

$$\therefore \text{سلفیورک تشرش کا وزن معادل} = \frac{10 \times 695}{106.2} = 656.1$$

اب چونکہ تشرش کی اساسیت ۲ ہے اس لئے تشرش کا وزن سالمہ = اساسیت  $\times$  وزن معادل

$$\text{سلفیورک تشرش کا وزن سالمہ} = 656.1 \times 2 = 1312.2$$

**مثال (۳۸)۔** ۱۶۴۳ گرام آبیدہ سوڈیم کاربونیٹ تول کر ۱۰ مکعب سمر آبی محلول بنایا گیا۔ اس محلول کے ۱۰ مکعب سمر  $\frac{1}{10}$  سلفیورک تشرش کے ۲۵ مکعب سمر کی تبدیل کرتے ہیں۔ آبیدہ سوڈیم کاربونیٹ میں پانی کی فی صد مقدار معلوم کرو۔ (ناہیدہ سوڈیم کاربونیٹ کا وزن معادل ۵۳)۔

$$\text{(ناہیدہ سوڈیم کاربونیٹ کے محلول کی طاقت} = \frac{25}{10} \times \frac{1}{10} = \frac{25}{100})$$

$$\text{(ناہیدہ سوڈیم کاربونیٹ کی مقدار فی لیٹر} = \frac{53}{100} = 53 \text{ گرام})$$

اب چونکہ دے ہوئے محلول میں آبیدہ نمک کی مقدار ۱۶۴۳  $\times \frac{1}{100} = 16.43$  گرام فی لیٹر ہے اس لئے ۱۶۴۳ گرام آبیدہ نمک میں ناہیدہ کاربونیٹ کی مقدار ۵۳ گرام

بقیہ پانی ہوتا ہے۔

$$\begin{aligned} \text{پانی کی مقدار} &= ۱۴۶۳ - ۵۶۳ = ۹۰۰ \text{ گرام} \\ \text{پانی کی فی صد مقدار} &= \frac{۱۰۰ \times ۹۰}{۱۳۶۳} = ۶۶.۹۴\% \end{aligned}$$

## خلاصہ

شے کے سالمی ضابطہ سے اس کے ایک سالمہ میں پائے جانے والے جو اہر کی حقیقی تعداد معلوم ہوتی ہے۔ لیکن امتحانی ضابطہ میں مختلف جو اہر کی اضافی تعداد بتائی جاتی ہے۔ مرکب کی فی صد ترکیب سے امتحانی ضابطہ حاصل کیا جاسکتا ہے۔ فی صد ترکیب کا سالمی وزن معلوم ہونے پر مرکب کا سالمی ضابطہ معلوم کیا جاسکتا ہے۔

کیمیائی مساوات سے متعلق اشیاء کے درجی و عجمی رشتے ظاہر ہوتے ہیں۔ مساوات میں ہر شے کو اس کے سالمی ضابطے سے تعبیر کرنا ضروری ہے۔

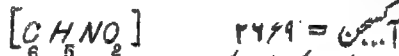
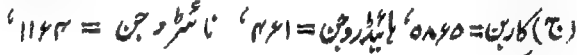
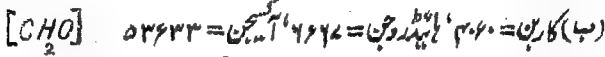
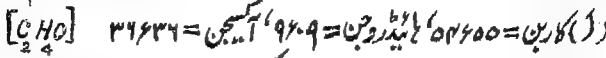
مرکبات کی مشہور ترین رشتہ، 'اس'، 'نیک'، 'تکیدی'، 'عالی' و 'محول' ہیں۔

مرکبات کے اوزان معادل ان کے کسی تعادل کی بنا پر عین کئے جاتے ہیں۔ حجمی تشریح میں اشیاء کو براہ راست ٹولنے کے بجائے ان کے معیاری محلولوں کے حجموں کے ذریعہ وزن کا اندازہ کیا جاتا ہے۔

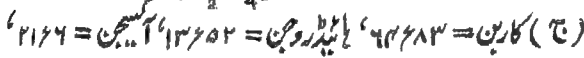
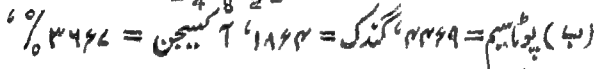
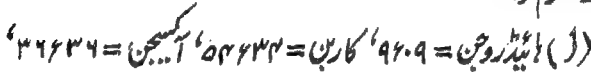
## سوالات

- (۱) حسب ذیل مرکبات میں عناصر کافی حد تک مناسب محسوب کرو۔ لیڈ کرومیٹ ( $PbCrO_4$ )، گلابرنگ ( $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ )، قلمی پریم کلورائیڈ ( $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ )

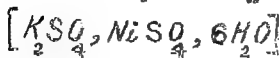
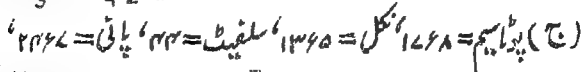
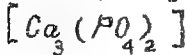
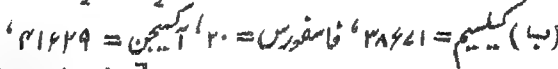
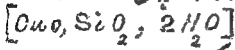
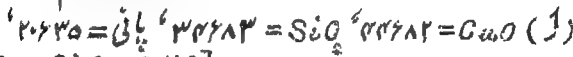
(۲) ذیل میں بعض مرکبات کے عناصر کافی حد تک تناسب دیا گیا ہے ان کے استثنائی ضابطے معلوم کرو۔



(۳) ذیل میں بعض مرکبات کی فی صد ترکیب اور ان کے سالمی اوزان دئے جاتے ہیں سالمی ضابطے معلوم کرو۔



(۴) بعض معنیوں کی فی صد ترکیب حسب ذیل ہے۔ ان کے ضابطے معلوم کرو۔



(د) لوہ = ۱۱۶۵۷، ایسٹنیم = ۳۶۷۵، سلفیٹ = ۳۹۶۸۲،

پانی = ۴۴۶۸۳،  $[Fe NH_4 (SO_4)_2 \cdot 12H_2O]$

(۵) ایک مرکب کی ترکیب میں کاربن = ۴۲۶۱۰۵، آئیڈروجن = ۶۶۴۳۲ اور آکسیجن = ۵۲۶۴۶۱ فیصد ہے۔ یہ فرض کرتے ہوئے کہ مرکب کے سالمہ میں کاربن کے

۱۲ جواہر ہوتے ہیں مرکب کا سالمی ضابطہ معلوم کرو۔  $[C_{12}H_{22}O_{11}]$

(اشارہ :- فی صد ترکیب کی مدد سے تینوں عناصر کے جواہر کی تعداد محسوب کرو۔ بعد ازاں

کاربن کو اکائی قرار دے کر دیگر عناصر کے جواہر کی اضافی تعداد معلوم کرو۔ پھر ان کو ۱۲ سے ضرب دو۔)

(۶) ایک آئیدہ مرکب کو گرم کرنے پر اس کے وزن میں ۴۵۶۶ فی صد کمی ہوتی ہے۔ ناہیدہ

نمک کی فی صد ترکیب ایسٹنیم ۱۰۶۵، پوٹاشیم ۱۵۶۱، گندک ۲۴۶۸، آکسیجن ۴۹۶۶

ہے۔ آئیدہ نمک کا سادہ ضابطہ معلوم کرو۔  $[KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O]$

(اشارہ :- پہلے ناہیدہ مرکب کا ضابطہ معلوم کرو پھر سالمات آب کی تعداد محسوب کرو۔)

(۷) (۱) ۱۰ گرام سنگ مرمر کی تحلیل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کا کتنا حجم (ط-ف-د)

خارج ہوگا؟  $[۲۶۲۳ لیٹر]$

(ب) ۱۰٪ آئیڈروجن پرکسائیڈ کے محلول کے ۲۰ گرام کو گرم کرنے پر آکسیجن کا

کتنا حجم (ط-ت-د) آزاد ہوتا ہے؟  $[۰۶۶۶ لیٹر]$

(۸) نائٹرک ترشہ میں تانبے کو حل کرنے پر کاپر نائٹریٹ بنتا ہے جس کی تحلیل سے کاپر

آکسائیڈ بنتا ہے  $Cu + 4HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$

$2Cu(NO_3)_2 = 2CuO + 4NO_2 + O_2$

اگر ۳۱۶۸ گرام کاپر آکسائیڈ بنانے کے لئے نائٹرک ترشہ کی کتنی مقدار درکار ہوگی؟  $[۳۱۶۸]$

(۹) قلمی بیریم کلورائیڈ کے ۲۶۴ گرام سے (۱) کلورین کی مکمل ترسیب کے لئے کس قدر سلورنائٹریٹ اور (ب) بیریم کی مکمل ترسیب کے لئے کتنا پوٹاشیم سلفیٹ چاہئے؟  
[۱۶۷۳، ۳۶۳]

(۱۰) ۳۶۲ گرام آمیدہ سوڈیم سلفیٹ کو گرم کرنے پر ۱۶۳۲ گرام آمیدہ نمک باقی رہا۔ آمیدہ نمک میں پانی کی فی صد مقدار اور سالمات آب کی تعداد معلوم کرو۔ [۵۰۶، ۱۱]  
(۱۱) حسب ذیل محلول کی تیاری کے لئے متعلقہ اشیاء کے کتنے گرام درکار ہوتے ہیں؟  
(۱)  $\frac{1}{10}$  بیریم آئیڈرائٹ کا ۲۶۵ لیٹر محلول۔ (ب)  $\frac{1}{10}$  سلفیورک ترشہ کا ۵۰۰ مکعب سمر محلول۔ (ج) پوٹاشیم پیریٹکائیٹ کا ۲ لیٹر محلول۔ (د)  $\frac{1}{10}$  سلورنائٹریٹ کا ۲۵۰ مکعب سمر محلول۔

(۱۲) حسب ذیل صورتوں میں جو محلول بنتے ہیں ان کی طاقت طبعی رقوم میں بیان کرو۔  
(۱) ۲۶۴ گرام سوڈیم کاربونیٹ کو پانی میں حل کر کے ۲۵ مکعب سمر تک بھایا گیا۔  
(ب) ۱۶۳ گرام فیرس سلفیٹ ( $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ ) کو حل کر کے ۱۰۰ مکعب سمر محلول بنایا گیا۔

(ج) ۱۶۹۱ گرام فیرس اینیم سلفیٹ ( $FeSO_4 \cdot (NH_4)_2 SO_4 \cdot 6H_2O$ ) کو ۱۰۰ مکعب سمر محلول میں حل کئے گئے۔

(۱۳) طبعی محلول سے کیا مراد ہے؟  $\frac{1}{10}$  کاوی سوڈے کے ۱۹۶۳ مکعب سمر کی تبدیل کے لئے  $\frac{1}{10}$  آئیڈرائٹ کلورک ترشہ کے کتنے مکعب سمر صرف ہونگے؟ [۶۳۶۳]  
(۱۴) مرکب کے محلول کے ۵۰ مکعب سمر کی تبدیل کے لئے ۲۶۶۸۲ مکعب سمر ۰۶۵۷۳۳  $\frac{1}{10}$  پوٹاشیم آئیڈرائٹ صرف ہوا۔ محلول میں ایٹک ترشہ کی مقدار فی لیٹر

معلوم کرو۔ (ایٹک ترشہ = ۶۰) [۲۶۹ گرام]  
 (۱۵) خالص دھات کے ۱۶۵ گرام کو ۴۵۶۹ مکعب سمر  $\frac{1}{8}$  اینڈر وکلو رک ترشہ  
 ٹھیک ٹھیک حل کر لیتا ہے۔ دھات کا وزن معادل معلوم کرو۔ [۳۲۶۷]  
 (۱۶) اگر پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ محلول کے ۴۸ مکعب سمر قلمی فیس سلفیٹ  $Fe SO_4$   
 $7H_2O$  کے ۱۶۳۹ گرام کی تکسید کے لئے کافی ہوتے ہوں تو پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ محلول  
 کی "طبیعت" معلوم کرو۔  $\left[ \frac{5}{18} \text{ ط} \right]$

[اشارہ :- ۲۷۸ گرام قلمی فیس سلفیٹ  $\equiv$  ۴۹ گرام پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ]  
 (۱۷) سوڈیم اینڈر وکلو رائڈ سوڈیم کلورائیڈ کے مطلوب آمیزہ کی ترشح حسب ذیل طریقہ پر کی جائے :-  
 آمیزہ کے ۵ گرام کو حل کر کے ۲۵۰ مکعب سمر محلول بنایا گیا۔ اس محلول کے ۵۰ مکعب سمر کے  
 معاصرہ میں  $\frac{1}{8}$  ترشہ کے ۲۶۹ مکعب سمر صرف ہوئے۔ محلول کے ۵۰ مکعب سمر کا  $\frac{1}{8}$   
 سلور نائٹریٹ سے معاصرہ کرنے پر سوڈیم کلورائیڈ کی مکمل ترسیب کے لئے ۲۴۶۲ مکعب سمر صرف  
 ہوئے۔ آمیزہ میں ان اشیاء کا کافی حد تک تناسب معلوم کرو۔ [۲۶۸۳، ۸۵۶۸]

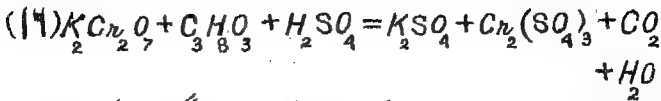
(۱۸) ۱۶۵۷۵ گرام قلمی آکسیک ترشہ  $(H_2CO_3 \text{ و } XH_2O)$  کو حل کر کے ۲۵۰ مکعب  
 محلول بنایا گیا۔ اس کے ۱۰ مکعب سمر کے معاصرہ میں  $\frac{1}{8}$  پوٹاشیم پیریوینگائیٹ کے ۲۰ مکعب سمر  
 صرف ہوئے۔ مرکب میں قلماء کا پانی معلوم کرو۔ [۲]

(۱۹) ۶۳۶ گرام نابیدہ آکسیک ترشہ کو پانی میں حل کر کے ۱۰۰ مکعب سمر محلول بنایا گیا۔  
 (۱) اس محلول کے ۱۰ مکعب سمر  $\frac{1}{8}$  پوٹاشیم پیریوینگائیٹ کے ۲۰ مکعب سمر کا رنگ کاٹے  
 ہیں اور (ب) محلول کے ۱۰ مکعب سمر  $\frac{1}{8}$  پیریٹما کے ۱۶ مکعب سمر کی تبدیل کرتے ہیں  
 محلول ترشہ کی حیثیت سے آکسیک ترشہ کا وزن معادل معلوم کرو۔ [۷۵]

(۲۰) آبیہ فیروز ایمرنیم سلفیٹ  $[FeSO_4, (NH_4)_2SO_4, xH_2O]$  کے ۳۶۹۲ گرام ۱۰۰ مکعب سم پانی میں حل کئے گئے اور اس کا ۸۰٪ پڑا سم پرنیکانیٹ سے معائنہ کیا گیا۔ فیروز نمک کے ۱۰۰ مکعب سم پرنیکانیٹ کے ۱۲۶۵ مکعب سم سے تعال کرتے ہیں۔ فیروز ایمرنیم سلفیٹ میں فلماؤ کے پانی کے سالمات معلوم کرو۔ [۶]

(۲۱) حسب ذیل مساواتوں کی تکمیل کرو:-

- (۱)  $Fe_2O_3 + CO = Fe_3O_4 + CO_2$  (۲)  $Fe_3O_4 + CO = FeO + CO_2$   
 (۳)  $Na_2SO_4 + C = Na_2S + CO_2$  (۴)  $Fe + HPO_3 = Fe_3(PO_4)_2 + H_2$   
 (۵)  $SiO_2 + C = SiC + CO_2$  (۶)  $C_3H_8 + O_2 = CO_2 + H_2O$   
 (۷)  $Pb_3O_4 + HCl = PbCl_2 + Cl_2 + H_2O$   
 (۸)  $KMnO_4 + HCl = KCl + MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$   
 (۹)  $Cu + HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$   
 (۱۰)  $Cu + HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$   
 (۱۱)  $K_2CrO_4 + HBr = KBr + CrBr_3 + Br_2 + H_2O$   
 (۱۲)  $As_2S_5 + HNO_3 + HCl = AsCl_3 + S + NO_2 + H_2O$   
 (۱۳)  $KMnO_4 + H_2SO_4 + CaBr_2 = CaSO_4 + K_2SO_4 + MnSO_4 + Br_2 + H_2O$   
 (۱۴)  $C_2H_5OH + K_2CrO_4 + H_2SO_4 = K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + CH_3COOH + H_2O$   
 (۱۵)  $KMnO_4 + Na_2CO_3 + H_2SO_4 = K_2SO_4 + MnSO_4 + Na_2SO_4 + CO_2 + H_2O$



(۲۲) (۱) فصل (۱) میں تسمات کی جو مختلف قسمیں قرار دی گئیں ان کی توضیح کیمیائی مساواتوں سے کرو۔

(ب) فصل (۲) میں بقائے مادہ کے کلید کی تصدیق کے لئے تم نے جو تجربے کئے ان کی مساواتیں لکھو۔

(۲۳) پوٹاشیم کلورائیڈ و پوٹاشیم کلورائیڈ کے آمیزہ کے ۱۰۰ گرام کو گرم کرنے پر وزن میں ۶۳۹ گرام کی کمی ہوئی۔ آمیزہ میں اجزاء کا تناسب کیا ہے؟ [۲:۱]

(۲۴) زنک آکسائیڈ و زنک کاربونیٹ کے آمیزہ کے ۲ گرام کو گرم کرنے پر ۶۳۵ گرام کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہوئی۔ آمیزہ میں اجزاء کا تناسب معلوم کرو۔ [۱:۱]



## فصل (۹)

### مایعات و ٹھوس اشیاء

**مایعات** گیسوں کی طرح مایعات کی بھی شکل معین نہیں ہوتی۔ لیکن گیسوں کے برخلاف ان کا سین حجم ہوتا ہے جس پر تپش و دباؤ کا اثر نسبتاً قلیل ہوتا ہے۔ گیسوں کے سادہ کلیات کے برخلاف مایعات کے حجم، تپش و دباؤ کے رشتے پیچیدہ ہوتے ہیں۔ اور ان کا انحصار رائج کی نوعیت پر ہوتا ہے۔ گیس کے مقابلہ میں مائع مادہ کی کثافت شکل ہے۔ چنانچہ ایک کعبہ سہ پائی کو ۱۰۰ مرہر بھاپ میں تبدیل کرنے پر ۱۶۰۰ کعبہ سہر بھاپ بنتی ہے۔ مایعات کے پیچیدہ ہونا ڈکی یوں تو جبر کر سکتے ہیں کہ ان کے سالمات کافی قریب ہوتے ہیں۔ جس کے باعث انفصال و کشش کی قوتیں نمایاں طور پر عمل کرتی رہتی ہیں۔ اور گیسوی سالمات کی طرح مائع کے سالمات کو آزادانہ حرکت کا کم موقع ملتا ہے۔ مائع کو گیس میں اور گیس کو مائع میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔

**کثافت و نوعی حجم** کسی شے کے اکائی حجم کی کمیت کو کثافت (با کثافت

مطلق) کہتے ہیں۔ ٹھوس و مایعات کی کثافت گیسوں کے مقابلہ میں نہایت زیادہ ہوتی ہے۔ مائع یا ٹھوس کی کثافت اضافی وہ نسبت ہے جو کسی تپش پر شے کے وزن اور مساوی حجم پانی کے وزن میں پائی جاتی ہے یعنی کثافت اضافی =  $\frac{\text{ٹھوس یا مائع کا وزن}}{\text{مساوی حجم پانی کا وزن}}$

کثافت اضافی و کثافت مطلق میں حسب ذیل رشتہ پایا جاتا ہے۔

کثافت مطلق (نشہ) = کثافت اضافی  $\times$  پانی کی کثافت مطلق (نشہ)

اکائی کثافت کے حجم کو نوعی حجم کہتے ہیں۔ نوعی حجم =  $\frac{1}{\text{کثافت}}$ ۔ اگر نوعی حجم کو عنصر کے وزن جوہر سے ضرب دیں تو جوہری حجم حاصل ہوتا ہے۔

جوہری حجم = وزن جوہر  $\times$  نوعی حجم =  $\frac{\text{وزن جوہر}}{\text{کثافت}}$

عناصر کے جوہری حجم اور ان کی کیمیائی عاملیت میں گہرا رشتہ پایا جاتا ہے۔

**بخاری و باؤ** مائع کی سطح پر آہستہ آہستہ بخار بٹاتا ہے تو اس میں کوئی تغیر کئے ہیں۔ تبخیر تمام

تپشوں پر جاری رہتی ہے۔ معمولی تپش و دباؤ پر یہ عمل مست ہوتا ہے۔ لیکن بلند تپش

اور پست دباؤ پر مائع کی تبخیر تیز ہوتی ہے۔ خلا دار ملی میں مائع کو داخل کرنے پر یہ فوراً

بخارات میں تبدیل ہوتا ہے۔

مائع کے بخارات گیس کی طرح برتن کی دیواروں پر دباؤ کا اظہار کرتے ہیں۔ کسی

تپش پر مائع سے بننے والے بخارات کی مقدار محدود ہوتی ہے اور جب بند فضا میں بخارات

کی اعظم مقدار پائی جاتی ہے تو یہ کہا جاتا ہے کہ یہ فضا بخارات سے سیر ہو گئی۔ اس موقع پر

بخارات کا دباؤ اعظم قیمت رکھتا ہے۔ مائع کے بخاری دباؤ سے مراد اس کے سیر شدہ بخار

کا دباؤ ہے۔ مستقل تپش پر اس کی ایک مستقل قیمت ہوتی ہے۔ بخاری دباؤ مائع کی نوعیت

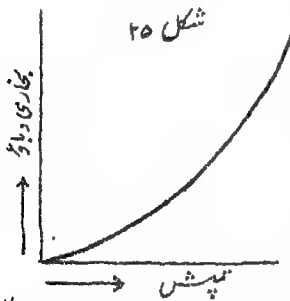
و تپش پر منحصر ہوتا ہے۔ مثلاً ۱۰ درجائی بخار کا دباؤ ۹۶۲ ملی میٹر اور ایتھیر کا ۲۸۶ ملی میٹر

ہوتا ہے لیکن ۳۴ درجائی بخاری دباؤ ۳۹۶ اور ایتھیر کا ۶۰ ملی میٹر ہوتا ہے۔

جدول ذیل میں مختلف تپشوں پر پانی کے بخار کا دباؤ درج کیا جاتا ہے۔

## پانی کا بخاری دباؤ مختلف تپشوں پر

تپش	بخاری دباؤ میٹر	تپش	بخاری دباؤ میٹر	تپش	بخاری دباؤ میٹر	تپش	بخاری دباؤ میٹر	تپش	بخاری دباؤ میٹر
۵۲۵۶۷۹	۹۰	۵۵۶۳۲۳	۲۰	۲۵۶۲۰۹	۲۶	۳۶۵۷۹	صف		
۷۹۰۶۰	۱۰۰	۹۲۶۵۱	۵۰	۲۶۶۷۳۹	۲۷	۹۶۲۰۹	۱۰		
		۱۴۹۶۳۸	۶۰	۲۸۶۳۲۹	۲۸	۱۲۶۷۸۸	۱۵		
		۲۳۳۶۷	۷۰	۳۰۶۰۲۳	۲۹	۱۷۶۵۳۵	۲۰		
		۳۵۵۶۱	۸۰	۳۱۶۸۲۳	۳۰	۲۳۶۷۵۶	۲۵		



مایع کے بخاری دباؤ تپش کا جو اثر پڑتا ہے وہ منسلک ترسیم (شکل ۲۵) کے مطابق ہوتا ہے۔ تپش کے اضافہ سے بخاری دباؤ بڑھتا ہے۔ جب بخاری دباؤ کی قیمت کرہ ہوائی کے دباؤ کے برابر ہو جاتی ہے تو مایع جوش کھانے لگتا ہے اور بخیر کا عمل نہایت تیز ہوتا ہے۔ جوش کا عمل دینک جاری رہے تو پورا مایع بخار میں تبدیل ہوتا ہے۔ نقطہ جوش سے بلند تپشوں پر بخار کی سیر شدگی باقی نہیں رہتی۔ مایع کی کمیت کا بخاری دباؤ پر مطلق اثر نہیں پڑتا۔ نیز سیر شدہ بخار کے ساتھ کوئی

گیس یا بخار موجود نہ ہو تو اس کے دباؤ کی قیمت میں فرق نہیں آتا۔ ان صورتوں میں سیر شدہ بخار جزوی دباؤ کے کلیہ کی پابندی کرتا ہے۔ سیر شدہ بخار کو سرد کرنے پر اس کی تکلیف ہوتی ہے اور بخار مایع میں تبدیل ہوتا ہے۔ نیز سیر شدہ بخار پر دباؤ ڈالنے سے

یہ مائع میں تکثیف کرتا ہے۔ پس سیر شدہ بخار پر بائل کے کلیہ کا اطلاق نہیں ہوتا لیکن اگر بخار یا سیر شدہ ہونو یہ کلیہ بائل کی پابندی کرتا ہے۔

تجربہ (۲۲)۔ بخاری دباؤ کی پیمائش۔ باریمائی ٹلی (شکل ۲۶)



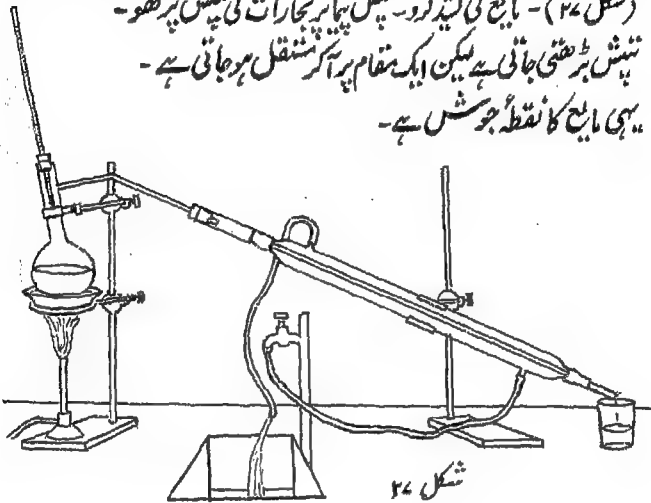
شکل ۲۶

ہیں پارہ بھر کر اس کو پارہ کی لگن میں اُلٹ دو۔ تلی میں پارہ کی سطح پر خلا پیدا ہو جاتا ہے۔ پارہ کی سطح پڑھو۔ اب مڑے ہوئے منہ کے انچ کے ذریعہ تلی میں مائع کے چند قطرے اندر داخل کرو۔ پارہ کا دُورہ نیچے اترتا ہے۔ کیونکہ مائع خلا میں پہنچ کر بخارات میں تبدیل ہوتا ہے۔ تھوڑا اور مائع اندر داخل کرو۔ پارہ ایک خاص بلندی پر آ کر رُک جاتا ہے۔ اس وقت پارہ کی سطح پڑھو۔ مزید مائع اندر داخل کرو۔ پارہ کی بلندی

پر اثر نہیں پڑتا جس سے ظاہر ہے کہ پارہ کے اوپر کی فضا بخارات سے سیر ہو گئی۔ بخارات کا دباؤ پارہ کے دُورہ کی ابتدائی بلندی و آخری بلندی کے فرق کے برابر ہوتا ہے۔ باریمائی ٹلی کے اطراف بخاری جاکٹ و تیش پیمانکا کر بخاری دباؤ پر تیش کے اثر کا مطالعہ کیا جاسکتا ہے۔

**نقطہ جوش** | مائع کے نقطہ جوش سے مراد اس کی وہ تیش ہے جس پر اس کا بخاری دباؤ کمرہ ہوائی کے دباؤ کے برابر ہوتا ہے۔ اگر گرم کو تے وقت مائع کے بخارات کو پیپ وغیرہ کے عمل سے خارج کر کے مائع کی سطح پر دباؤ کم کر دیا جائے تو مائع کا نقطہ جوش پست ہو جاتا ہے۔ اسی طرح مائع کی سطح پر زیادہ دباؤ عمل کرے تو نقطہ جوش بڑھتا ہے۔

**تجربہ (۲۳) نقطہ جوش کی تعیین :-** مایع کو چھوٹی کثیفی مراچی میں ڈالو۔ اس میں کارک کے ذریعہ تپش پیدا کرو۔ تپش پیدا کیے جو کہ مایع میں نہ ڈلویا جائے بلکہ اس کو مایع کے بخارات کے ذریعہ گرم ہونے کا موقع دو۔ مراچی کے ساتھ مکثفہ و قابلہ جو بڑو۔ (شکل ۲۴) - مایع کی کثیف کرو۔ تپش پیدا کر بخارات کی تپش پڑھو۔ تپش بڑھتی جاتی ہے لیکن ایک مقام پر اگر منتقل ہو جاتی ہے۔ یہی مایع کا نقطہ جوش ہے۔



**حرارت بتجیر** مایع کو بخار میں تبدیل کرنے کے لئے اس میں حرارت داخل کرنی پڑتی ہے۔ نقطہ جوش پر مایع کے ایک گرام کو اسی تپش کے بخار میں تبدیل کرنے کے لئے جتنی حرارت درکار ہوتی ہے مایع کی حرارت بتجیر کہلاتی ہے اس کو بتجیر کی حرارت مخفی بھی کہتے ہیں۔

کسی مایع کے ایک گرام سالمہ کی تجیر میں جو حرارت صرف ہوتی ہے سالمی حرارت بتجیر کہلاتی ہے۔ سالمی حرارت بتجیر = مایع کا سالمی وزن  $\times$  حرارت بتجیر

ٹراوٹن (Trauton) نے تجربات سے معلوم کیا کہ مائع کی سالمی حرارت بخیر اور نقطہ جوش (مطلق درجے) کا خارج قسمت ہمیشہ مستقل ہوتا ہے اور اس کی قیمت ۲۱ ہوتی ہے۔

$$\therefore \frac{\text{وزن سالمہ} \times \text{حرارت بخیر}}{\text{نقطہ جوش (مطلق درجے)}} = 21$$

اس اصول سے باہر حالت میں شے کا سالمی وزن معلوم کر سکتے ہیں۔  
ٹھوس اشیاء | ٹھوس مایع اور گیس کے بر خلاف مستقل شکل رکھتے ہیں۔ ان میں سالمات کی باہمی کشش گیسوں اور مائع کی بہ نسبت نہایت زیادہ ہوتی ہے۔ اسی کی بدولت ٹھوس میں جیلی طاقت اور مضبوطی پائی جاتی ہے۔

اماعت کی حرارت مخفی | مائع کو کافی سرد کرنے پر ٹھوس میں تبدیل ہوتا ہے۔ نیز ٹھوس کو گرم کرنے پر یہ مایع (یا بعض وقت گیس) کی حالت اختیار کرتا ہے۔ ایک گرام ٹھوس کے گھولنے میں حرارت کی جتنی مقدار صرف ہوتی ہے اس کی اماعت کی حرارت مخفی کہلاتی ہے۔ ٹھوس کے گرام سالمہ کو گھولانے میں جو حرارت درکار ہوتی ہے اس کو گرام سالمی اماعت کی حرارت مخفی کہتے ہیں۔ یعنی گرام سالمی اماعت کی حرارت مخفی = وزن سالمہ  $\times$  اماعت کی حرارت مخفی۔

ٹھوس اگر براہ راست گیس میں تبدیل ہو تو اس کو تصعید کہتے ہیں اور بخارات کے دباؤ کو تصعید کے دباؤ کہا جاتا ہے۔

بعض وقت بیننا شکل ہوتا ہے کہ شے ٹھوس ہے یا مایع مثلاً ڈامبر اور شیشہ جو بالعموم ٹھوس سمجھے جاتے ہیں، لزج اور غیر یکساں مایع کے خواص رکھتے ہیں۔  
قلبی و نقلی اشیاء | شکل یا وضع کے اعتبار سے ٹھوس اشیاء کی دو بڑی جماعتیں

ہوتی ہیں۔ فلمی و نقلی۔ فلمی اشیاء میں سالمات و جوہر کی ترتیب باقاعدہ ہوتی ہے۔ جس کی بدولت ان کی وضع منظم ہندسی شکل کے حامل ہوتی ہے۔ نقلی اشیاء میں سالمات اسی بے ترتیبی کے عالم میں ہوتے ہیں جو مایع حالت میں پائی جاتی ہے۔ اس بناء پر نقلی اشیاء کے متعلق باور کیا جاتا ہے کہ یہ ایسے مایعات ہیں جن میں بڑی لزوجت اور مضبوطی پائی جاتی ہے۔ اور فلمی وضع ٹھوس حالت کے ساتھ مختص سمجھی جاتی ہے۔

نقلی ٹھوس کو گرم کرنے پر بتدریج نرم ہوتا ہے اور آخر کار مایع کے خواص اختیار کر لیتا ہے۔ لیکن گرم کرنے کے دوران میں ٹھوس سے مایع حالت میں اچانک تبدیلی نہیں ہوتی۔ برخلاف اس کے فلمی شے کو گرم کرنے پر ٹھوس سے مایع میں تبدیلی نہایت ممتاز و بین ہوتی ہے۔ یہ ایک خاص تپش پر واقع ہوتی ہے جسے ٹھوس کا نقطہ اماعت کہتے ہیں۔ یہی تپش مایع کا نقطہ انجماد کہلاتی ہے۔

تجربہ (۲۴)۔ نقطہ اماعت کی تعیین :- شیشہ کی تیلی نلی کو گرم کرو۔ جب یہ نرم ہو جائے تو اس کو کھینچو تا کہ یہ باریک دیوار والی شعری نلی میں تبدیل ہو جائے۔ اس کا ایک حصہ کاٹ لو اور ایک سرے کو بگھلا کر بند کر دو۔ اس طرح ایک چھوٹی شعری نلی بن جاتی ہے۔ اس میں ٹھوس کی چند قلمیں ڈالو۔ اس کو ربڑ کی پٹی کے ذریعہ تپش پیمائے جو فیر باندھو۔ اب منقارہ میں پانی یا کوئی اور موزوں مایع (مثلاً گلسرین وغیرہ) لیکر تپش پیمائے شعری نلی کو اس میں رکھو۔ آہستہ آہستہ گرم کرو۔ اس تپش کو بڑھو جب قلمیں توڑا پکھلتی ہیں۔ بعد ازاں جتنے کو ٹھنڈا ہونے دو۔ پکھلی ہوئی قلمیں بچھڑ ہوتی ہیں۔ اس وقت دوبارہ تپش بڑھو۔ دونوں مشاہدات کا اوسط نقطہ اماعت ہوتا ہے۔

**ہم وضعی و کثیر الوضعی** | جب دو مختلف اشیاء ایک ہی قسم کی تقابلیں بنائیں تو ان کو ہم وضع اشیاء کہتے ہیں۔ بعض دھاتیں اور مرکبات ایک دوسرے کے ہم وضع ہوتے ہیں۔ اکثر ہم وضع مرکبات میں جو اہر کی ترتیب بھی یکساں ہوتی ہے (صفحہ ۱۲۱) تاہم کئی ہم وضع اشیاء اس وصول کی پابندی نہیں کرتیں۔

بعض اشیاء کی ترکیب یکساں ہوتی ہے لیکن ان کے خواص مختلف ہوتے ہیں۔ اس خاصیت کو کثیر الوضعی، ہم ترکیبی، تضاعف ترکیب وغیرہ کہا جاتا ہے۔

**کثیر الوضعی اشیاء** | کثیر الوضعی اشیاء ٹھوس حالت میں ایک سے زیادہ قلمی وضع میں وجود پذیر ہوتی ہیں۔ کسی شے کی مختلف قلمی شکلوں کے طبیعی خواص (مثلاً گنت، نقطہ اذاعت وغیرہ) مختلف ہوتے ہیں۔ مثلاً گندک کی دو شکلیں معین نام و منشوری۔ فاسفورس کی دو شکلیں سفید و سرخ فاسفورس ہیں۔ نیز مرکب یورک آئیڈائیڈ سرخ و زرد شکلوں میں۔ کیلیم کاربائیڈ کیلکائیڈ و آراگونائیڈ کے طور پر اور لیٹاکوآرٹز، ٹرائی ڈیٹائیڈ اور کرسٹو ہلٹائیڈ کے طور پر پایا جاتا ہے۔ جب شے صرف دو قلمی شکلوں میں وجود پذیر ہوتی ہے تو اسے دو وضعی کہا جاتا ہے۔

دو وضعی ٹھوس اشیاء کی صورت میں بالعموم ایسی تپش پائی جاتی ہے جس سے بہت تر تپشوں پر ایک شکل قیام پذیر ہوتی ہے اور بلند تر تپشوں پر دوسری شکل قیام پذیر ہوتی ہے۔ اس کو شے کا نقطہ مروجہ کہتے ہیں۔ اس تپش پر شے کی دونوں شکلیں ایک ساتھ موجود رہتی ہیں لیکن بلند تر اور کمتر تپشوں پر کوئی ایک شکل وجود پذیر ہوتی ہے۔ چنانچہ ۹۵۶° سے نیچے معین نام گندک اور بلند تر تپشوں پر منشوری گندک



قیام پذیر ہوتی ہے۔ اور یہ گندک کا نقطہ مرور ہے اسی طرح مرکبیرک آہو ڈاٹھ کا نقطہ مرور ۱۲۶ ہے۔

بعض دوسری اشیاء کا نقطہ مرور نہیں ہوتا چنانچہ سفید فاسفورس ہمیشہ سرخ فاسفورس میں تبدیل ہوتی ہے لیکن محض تپش بدل کر سرخ فاسفورس کو سفید فاسفورس میں تبدیل نہیں کیا جاسکتا بلکہ اس کو بخارات میں تبدیل کر کے بخارات کو فوراً سرد کرنے پر سفید فاسفورس حاصل ہوتی ہے۔

**بہروپ** | اگر عنصری الوضع ہو تو اس کی مختلف شکلوں کو بہروپ کا نام دیا جاتا ہے۔ یہ اصطلاح ٹھوس اور غیر ٹھوس تمام عناصر کے لئے استعمال کی جاتی ہے۔ چنانچہ اوزون آکسیجن کا بہروپ سمجھا جاتا ہے۔ نیز عنصر کی نقلی اشکال کو بھی بہروپ کہتے ہیں۔ مثلاً کاربن کے بہروپوں میں ہیرہ و گریفائٹ کے علاوہ نقلی کاربن یا کوئلہ بھی داخل ہے۔ اسی طرح ملائم گندک، گندک کا ایک بہروپ ہے۔

اگر عناصر کے بہروپ وجود پذیر ہیں۔ ادھاتوں میں اس کی زیادہ مثالیں ملتی ہیں۔ ابتدا میں یہ سمجھا جاتا تھا کہ بہروپ ادھاتوں کی مخصوص خاصیت ہے۔ تاہم بعض دھاتوں کے بہروپ بھی وجود پذیر ہیں۔ مثلاً قلعی کے دو بہروپ (خاکستری و سفید قلعی) اور لوہے کے تین بہروپ پائے جاتے ہیں۔ بالعموم بہروپوں کے طبیعی خواص میں اختلاف پایا جاتا ہے۔ مثلاً قلعی وضع، کثافت، حل پذیری، نقطہ انجماد، حرارت، انحراف وغیرہ۔ لیکن بعض صورتوں میں کیمیائی خواص (یا کیمیائی عالمیت) کا بھی فرق ہوتا ہے۔ مثلاً اوزون، آکسیجن سے زیادہ تکسیری عامل ہے۔ سفید فاسفورس سرخ فاسفورس کے مقابلہ میں تکسید کو جلد قبول کرتی ہے۔



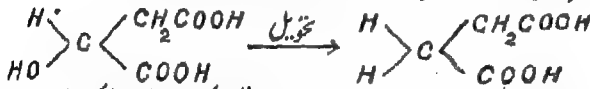
کی اصطلاح صرف اس وقت استعمال کی جاتی ہے جبکہ اشیاء کو ایک دوسرے میں براہ راست تبدیل کیا جاسکے۔ چنانچہ ایٹک ترشہ ( $C_2H_4O_2$ ) کو فارم الڈی ہائیڈر ( $CH_2O$ ) کا مضاعف نہیں سمجھا جاتا۔

**مناظری قابلیت** جب نوری شعاعوں کا ارتعاش صرف ایک ہی مستوی میں محدود ہوتا ہے تو نور مقطب کہلاتا ہے۔ مقطب نور پیدا کرنے کے لئے معمولی روشنی نیکول کے منشور میں گزاری جاتی ہے۔ اگر دو نیکولی منشور ایک دوسرے کے علی التواء رکھے جائیں اور روشنی گزاری جائے تو روشنی پہلے منشور میں سے گزر کر مقطب ہو جاتی ہے۔ اور دوسرے منشور میں اس کا گزر رک جاتا ہے۔ اب فرض کرو کہ حامل ایٹائل الکول کو شیشہ کی تلی میں ڈال کر ان دو منشوروں کے مابین رکھ دیتے ہیں۔ اس کا اثر یہ ہوتا ہے کہ روشنی اپنی سمت سے پھر جاتی ہے۔ چنانچہ پہلے نیکولی منشور میں سے گزرنیوالے نور کا کچھ حصہ دوسرے منشور میں سے بھی گزر سکتا ہے۔ مقطب شعاع کے ارتعاشی مستوی کی تبدیلی کو مناظری تحویل کہتے ہیں۔ جن اشیاء میں یہ خاصیت پائی جاتی ہے وہ مناظری حامل کہلاتے ہیں۔ اگر شیشے مقطب روشنی کو میدھی سمت میں گھمائے تو اس کو ”بیہینی محول“ کہتے ہیں اور اگر بائیں جانب گھمائے تو یہ ”بیماری محول“ کہلاتی ہے۔ مقطب روشنی جس زاویہ میں گھومتی ہے اس کو ”زاویہ تحویل“ کہتے ہیں۔ اس زاویہ کا انحصار شیشے کی نوعیت کے علاوہ اس استوانہ پر بھی ہوتا ہے جس میں مانع رکھا رہتا ہے اور جس میں سے روشنی گزرتی ہے۔ علاوہ ازیں شعلہ نور کے طول موج اور تجربہ کی پیمائش کا بھی اس پر اثر پڑتا ہے۔ تقطیب پیماسے اس کی قیمت معلوم کی جاتی ہے۔ معیاری پیمائشات میں سوڈیم کی ہلکونی روشنی استعمال کی جاتی ہے۔

منظری عامل اشیاء کی کیمیا کی ترکیب کے مطالعہ سے نتیجہ نکلتا ہے کہ ان میں کاربن کا ہر ڈول جو ہر پایا جاتا ہے جس سے مراد ایسا جو ہر ہے جس کی چاروں طرفیں چار مختلف قسم کے اھلیوں سے مربوط ہوں۔ مثلاً (۱) لیکٹک ترشہ (۲) میالک ترشہ



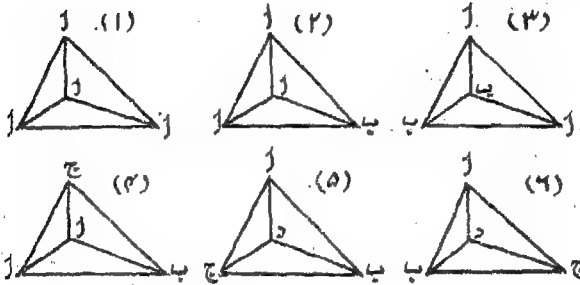
اب اگر کسی تذبذبیہ سے ان مرکبات میں جو ہر کے بے ڈول پن کو دور کیا جائے تو منظری عاملیت دور ہو جاتی ہے۔ مثلاً میالک ترشہ کی (جو منظری عامل ہے) تھوڑی سے سکسک ترشہ بنتا ہے جو منظری طور پر غیر فعال ہوتا ہے کیونکہ اس میں کاربن کا بے ڈول جو ہر نہیں ہوتا۔



منظری عامل اشیاء پر تجربات سے یہ بات ظاہر ہوتی ہے کہ ہر بیانی محول کے متجاوب ایک باری محول پایا جاتا ہے۔ ان دونوں کی کیمیا کی ترکیب یکساں ہوتی ہے اور طبیعی و کیمیائی خواص بھی یکساں ہوتے ہیں۔ ان میں صرف منظری عاملیت کا فرق ہوتا ہے۔ ان مرکبات کو منظری ہم ترکیب کہتے ہیں۔ منظری ہم ترکیب کی اس طرح توجیہ کی جاتی ہے کہ کاربن کے جو ہر کے اطراف چار اھلیے ہوتے ہیں ان کی ترتیب ایک سطح میں نہیں ہوتی بلکہ یہ ایک فضا میں مرتب ہوتے ہیں۔ یہ تصور کیا جاتا ہے کہ کاربن کا جو ہر ایک چو ضلعی مجسم کے مرکز پر ہوتا ہے۔ اور اس کے ہر گوشے پر ایک اھلیہ ہوتا ہے۔ اب کاربن سے ترکیب کھانے والے چاروں اھلیے ایک قسم کے ہو سکتے ہیں یا مختلف قسم کے۔ اس طرح جو مرکبات

ہتے ہیں ان کی فضائی ترتیب حسب ذیل خاکوں (شکل ۲۸) کے مطابق ہوتی ہے۔ (خاکوں میں چرخہ جی ٹی کے گوشے بتائے گئے ہیں مرکز نہیں بتایا گیا۔ 'ج' 'ب' 'د' سے مراد کاربن سے ترکیب کھانے والے اصلے)۔

شکل (۲۸)



مرکب نمبر (۱) تا (۴) مناظری طور پر غیر فعال ہوتے ہیں۔ ان تمام صورتوں میں ہر نمونہ کی حرف ایک شکل وجود پذیر ہو سکتی ہے۔ لیکن مرکب نمبر (۵) و نمبر (۶) مناظری طور پر فعال ہوتے ہیں۔ غور کرنے پر معلوم ہوگا کہ یہ دونوں ایک دوسرے کے مناظری عکس (یا Mirror image) ہیں۔ مرکب نمبر (۵) کا عکس آئینہ میں مرکب نمبر (۶) کے مطابق ہوتا ہے۔ پس مناظری تخیل کے لحاظ سے یہ دونوں نمونے ایک دوسرے کی ضد ہوتے ہیں۔ ایک بھٹی محول ہوتا ہے تو دوسرا برابری محول۔ اب ان دونوں کی مساوی سالمی مقداریں باہم ملائی جائیں تو آمیزہ مناظری طور پر غیر فعال ہوتا ہے اس کو مناظری عاتوں کا رسیماک آمیزہ کہتے ہیں۔

مناظری عالمیت ان مرکبات میں بھی پائی جاتی ہے جن میں سلیکان یا نائٹروجن کا لے ڈول جوہر ہوتا ہے۔

## خلاصہ

ماٹھ میں سالمات قریب قریب ہوتے ہیں اور ان میں اتصال کشش کی قوتیں نہایت  
طویل پر عمل کرتی ہیں۔ ماٹھ کے بخارات کا ایک خاص دباؤ ہوتا ہے۔ ماٹھ کے بہتر شدہ بخارات  
کا جو دباؤ ہوتا ہے اس کا بخاری دباؤ کہلاتا ہے۔ اس کا انحصار ماٹھ کی مقدار پر نہیں ہوتا  
بلکہ تپش پر ہوتا ہے۔ ماٹھ کے نقطہ جوش سے مراد وہ تپش ہے جس پر اس کا بخاری دباؤ  
کرہ ہوائی کے دباؤ کے مساوی ہوتا ہے۔

ٹھوس میں سالمات نہایت قریب قریب ہوتے ہیں اور ان میں باہمی کشش زیادہ  
ہوتی ہے۔ ٹھوس قلمی و نقلی شکل میں پائے جاتے ہیں۔ نقلی ٹھوس کے خواص نہایت لزج  
ماٹھ کے سے ہوتے ہیں۔ قلمی وضع ٹھوس کے لئے مخصوص سمجھی جاتی ہے۔ ہر قلمی ٹھوس کا  
ایک خاص نقطہ اجماعت ہوتا ہے۔ بعض ٹھوس اشیاء ہم وضع ہوتی ہیں۔ بعض دو  
وضعی یا کثیر الوضع ہوتی ہیں۔ اکثر دو وضعی اشیاء کا ایک خاص نقطہ مرور ہوتا ہے۔  
کثیر الوضع عنصر کی مختلف شکلوں کو ہم روپ کہتے ہیں۔ بعض مرکبات میں ہم ترکیبی و  
تضاعف ترکیب کی خاصیت پائی جاتی ہے۔ ہم ترکیبی کی ایک خاص صورت  
مناطری ہم ترکیبی ہے۔

## سوالات

- (۱) کثافت مطلق و کثافت اضافی کا فرق واضح کرو۔
- (۲) نوعی حجم، جوہری حجم، حرارت تبخیر، نقطہ جوش و نقطہ اجماعت کی تعریف کرو۔
- (۳) بخاری دباؤ سے کیا مراد ہے؟ اس پر کثیت و تپش کا کیا اثر پڑتا ہے؟

- (۴) ہم وضع، کثیرالوضع، ہم ترکیب، ترکیبی اعضاء کا مفہوم سمجھاؤ۔
- (۵) نقطہ جوش سے کیا مراد ہے؟ بنثرین کا نقطہ جوش تم کیونکر معلوم کرو گے؟
- (۶) (۱) نقطہ ااعت و نقطہ مرویش کیا فرق ہے؟  
(ب) ٹھوس کا نقطہ ااعت کیونکر معین کیا جاتا ہے؟
- (۷) بہروپ سے کیا مراد ہے؟ کاربن کو پیش نظر رکھ کر بہروپوں کے خواص کے فرق کی توضیح کرو۔
- (۸) مناظری عاملیت و مناظری ہم ترکیبی کے متعلق تیسرے جو کچھ معلوم ہو لکھو۔

## فصل (۱۰) محلولوں کے خواص

**آئینہ** | جب کبھی دو اشیاء کیمیائی تعامل کے بغیر ایک ساتھ پائی جائیں تو اس کو ان کا آئینہ کہتے ہیں۔ آئینہ کی بڑی خصوصیت یہ ہے کہ اس کا ہر جزویں عمل کرتا ہے گویا کہ دوسرا جز موجود نہیں۔ آئینہ میں ہر جز کے خواص وہی ہوتے ہیں جو اصل حالت میں ہوتے ہیں۔ پس آئینہ کے خواص اجزاء کے خواص کا حامل جمع ہوتے ہیں۔ چنانچہ لوہے اور گندک کے آئینہ میں ان دو اشیاء کے خواص پائے جاتے ہیں اور ہر اس آئینہ میں وہاں جو اثر و تاثر جو ان کے خواص ہوتے ہیں۔ آئینہ کی ایک اور خصوصیت یہ ہے کہ اس میں اجزاء کو ہر تناسب میں باہم ملا یا جاسکتا ہے۔ چنانچہ ۱۰۰ گرام لہجرون میں ایک گرام گندک ملائیں یا کئی گرام گندک ہر صورت میں ایک آئینہ بنتا ہے۔ اس کے برخلاف مرکب میں اجزاء کا تناسب مستقل ہوتا ہے۔ اور ترکیبی عناصر کے جوہر کی صحیح تعداد پائی جاتی ہے۔ نیز مرکب کے خواص ترکیبی عناصر کے خواص سے مختلف ہوتے ہیں۔ مرکب اور آئینہ میں ایک اور فرق یہ ہے کہ مرکب کی پیدائش میں حرارت جذب یا خارج ہوتی ہے۔ لیکن آئینہ کے بننے میں حرارتی تغیر نہیں ہوتا۔

لوہے اور گندک کے آئینہ کے معائنہ سے فوراً معلوم ہوتا ہے کہ دو مختلف اشیاء موجود ہیں۔ یہ غیر متجانس آئینہ کہلاتا ہے۔ ایسے آئینہ میں دو مختلف جنموں کی شناخت میں مطلق تکلف نہیں ہوتا۔ لیکن ہوا ایسا آئینہ ہے جس کے متعلق بظاہر



یہ خیال نہیں ہوتا کہ یہ دو مختلف اشیاء مشتق ہیں اور یہ خیال ہوتا ہے کہ محض ایک شے موجود ہے۔ ایسے آمیزہ کو متجانس کہتے ہیں۔

**محلول** | محلول دو یا زیادہ مختلف سالمی انواع کا متجانس آمیزہ ہے۔ اس کی بڑی خصوصیت ”تجانس“ ہے۔ محلول کو دیکھنے سے یہیں معلوم ہوتا کہ دو مختلف اشیاء موجود ہیں۔ محلول روشنی کے لئے شفاف ہوتا ہے اور روشنی کو منتشر نہیں کرتا۔ محلول کو رکھ چھوڑا تو ذرات میں علیحدہ ہونے یا تہ نشین ہونے کا میلان نہیں پایا جاتا۔ اور حل ہونے والی شے نہایت چھوٹے ذرات میں بٹ کر دوسری شے کے جسم میں پھیل جاتی ہے۔ یہ ذرات تقریباً سالمی ابعاد کے ہوتے ہیں۔ ان کو طاقنور سے طاقنور خوردین سے بھی نہیں دیکھا جاسکتا۔

محلول آمیزہ سے اس حد تک مختلف ہے کہ اکثر صورتوں میں محلول کے اجزا کا تباہی لانا شہا طور پر نہیں بدلا جاسکتا۔ نیز بعض اشیاء محلول بنانے وقت حرارت جذب یا خارج کرتی ہیں۔

محلول کے دو اجزائے ترکیبی ہوتے ہیں۔ **محلل** اور **متحل**۔ ان میں کوئی بنیادی فرق نہیں۔ جب محلول کا ایک جزائے ترکیبی ہو تو ہمیشہ اسی کو محلل قرار دیا جاتا ہے۔ لیکن دو مایعات کا محلول پیش نظر ہو تو اس میں جس شے کی مقدار زیادہ ہوتی ہے وہ محلل کہلاتی ہے اور دوسری شے متحل ہوتی ہے۔

**محلول کی قسمیں** | اجزائے ترکیبی کی نوعیت کو ملحوظ رکھ کر محلولوں کو برہری طور پر تین جماعتوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ (۱) ایسے محلول جن میں محلل و متحل یکساں ہوں کیسی آمیزہ کہلاتے ہیں۔ ان کے خواص حقیقی آمیزہ کے سے ہوتے ہیں۔

اس کی تصدیق جزوی دباؤ کے کلیہ سے ہوتی ہے (صفحہ ۶۹) - (۲) ایسے محلول جہاں محلول مایع ہوا اور متخل گئیں۔ مایع یا ٹھوس ہو حقیقی محلول کہلاتے ہیں۔ یہ جماعت نہایت اہم ہے کیونکہ قدرت میں اور تجربہ خانہ میں اکثر تعاملات مایع محلول میں واقع ہوتے ہیں۔ فصل ہذا میں ان کے خواص کا مطالعہ کیا جائیگا۔ (۳) جب محلول و متخل ٹھوس اشیا ہوں تو ٹھوس محلول بنتا ہے۔ اس کی مثال مخلوط فلزیں و بھرتیں ہیں۔

**حل پذیری و محلولانہ طاقت** | مایع میں کسی شے کے حل ہونے کی خاصیت کو حل پذیری کہتے ہیں۔ جب کس کس میں مایع مایع میں اور ٹھوس ٹھوس میں حل پذیر ہوتا ہے۔ حل پذیری کی اصطلاح استعمال کی جاتی ہے۔ مایع کے حل کرنے کی قابلیت کو محلولانہ طاقت کہتے ہیں۔

محلول کے بننے کا انحصار محلول و متخل دونوں پر ہوتا ہے۔ کوئی شے تمام محلولوں کے لئے محلول کا کام نہیں کرتی۔ اسی طرح کوئی متخل تمام محلولوں میں حل نہیں ہوتا۔ ہر شے کی خاصیت محلول میں حل ہو جاتی ہے اور اس کا محلول بنانے کے لئے موزوں محلول کا انتخاب ضروری ہے۔ اکثر غیر امیاتی مرکبات کے لئے پانی عام محلول ہے۔ اکثر امیاتی اشیا و پانی میں حل نہیں ہوتیں۔ لیکن امیاتی محلولوں مثلاً ایتھر، کلوروفارم، بنزین وغیرہ میں حل ہو جاتی ہیں۔ اس نقطہ نظر سے اشیا کا مطالعہ کرنے پر بعض دلچسپ امور کا انکشاف ہوتا ہے۔ مثلاً ہندوستانی روٹی (سلووز ناٹریٹ) اگلوں و ایتھر کے آمیزہ میں حل ہوتی ہے۔ حالانکہ

جداگانہ طور پر کسی ایک مایع میں حل نہیں ہوتی۔ برخلاف اس کے سلووز رائیٹائیٹ ایتھر و اگلوں میں جداگانہ حل ہوتا ہے۔ ان کے آمیزہ میں حل نہیں ہوتا۔ نیز سلووز فلو رائیڈ پانی میں حل پذیر ہوتا ہے لیکن سلووز کلورائیڈ، بروائیڈ و اسیٹو وائیڈ

حل نہیں ہوتے۔ حالانکہ کیلیم فلورائیڈ پانی میں نائل پذیر ہے اور کیلیم کلورائیڈ، بروائیڈ و آئیوڈائیڈ حل ہو جاتے ہیں۔ ان امور سے نتیجہ نکلتا ہے کہ حل پذیر سی اور محلولانہ طاقت بڑی حد تک ایک نوعی خاصیت ہے۔

**محلول کی تیاری** | ایچ کی سطح کو گیس کے لئے عاری کر دیا جائے تو سطح کا ایچ گیس سے سیر مشدہ ہوتا ہے اور پھر گیس بہت آہستہ پورے ایچ میں نفوذ کرتی ہے۔ لیکن اگر گیس میں ایچ کو فوارہ کے طور پر داخل کریں یا ایچ کے اندر گیس کو بلبلوں کی شکل میں گزرا جائے تو محلول فوراً بنتا ہے۔

وہابیات کا محلول بنانا ہوتا ہے کہ ایک اضرائی قیف میں لے کر دیر تک ہلایا جاتا ہے۔

ٹھوس شے کے محلول کے لئے اس کو باریک پیستے ہیں اور سفوف کو ایک متعارف میں لے کر پانی (باایچ) ڈالا جاتا ہے اور شیشہ کی سلاخ سے اس وقت تک ہلایا جاتا ہے جب تک کہ محلول صاف نہ ہو جائے (یعنی اس میں گدلاں یا معلق ذرات موجود نہ ہوں)۔

**سیر مشدہ محلول** | عام طور پر محلول کی معین مقدار مٹھل کی ایک خاص مقدار کو حل کرتی ہے۔ جب محلول مٹھل کی مزید مقدار کو حل کرنے کے قابل نہ رہے تو یہ کہتے ہیں کہ محلول سے سیر مشدہ ہوا ہے۔ اس طرح جو محلول بنتا ہے سیر مشدہ کہلاتا ہے۔ اگر محلول میں مٹھل کی مقدار مٹھل کو سیر کرنے کے ناقابل ہونے پر محلول نا سیر مشدہ ہوتا ہے۔ چنانچہ پانی کی معین مقدار

میں تھوڑا سا سلوڈائٹریٹ ملائیں تو اس کا نا سیر مشدہ محلول بنتا ہے۔ اس میں نمک کی مزید مقدار ملائے پر حل ہو جاتی ہے۔ محلول میں اس طرح مسلسل طور پر سلوڈائٹریٹ کی تھوڑی تھوڑی مقدار ملائی جائے تو معلوم ہو گا کہ ایک موقع پر سلوڈائٹریٹ کی کچھ مقدار

تہ نہیں ہوتی ہے۔ یہ سیر شدگی کی علامت ہے۔ اس طرح تجربہ کرنے پر معلوم ہوتا ہے کہ ۱۸ گرام پر ۱۰۰ گرام پانی میں ۲۱۵ گرام سلوڑائٹسٹ حل ہوتا ہے اور زیادہ مقدار تہ نہیں ہوتی ہے۔ پانی کی یہی مقدار ۱۸ گرام پوٹاسیم کلورائیڈ کو حل کر کے سیر شدہ محلول بنتی ہے۔ لیکن سلوڑائٹسٹ کے سیر شدہ محلول میں اس نمک کی مقدار صرف ۱۳۔۰۶٪ ہوتی ہے۔ اگر محلول میں متحل کی قلیل مقدار ہو تو ہلکا یا محلول بنتا ہے۔ متحل کی مقدار زیادہ ہو تو مرکب محلول۔ سیر شدہ محلول کا مرکب بھی ہونا ضروری نہیں۔ چنانچہ سلوڑائٹسٹ کا سیر شدہ محلول نہایت ہلکا یا ہوتا ہے۔

کسی تپش پر محلول کی معین مقدار میں متحل کی جو عظم مقدار حل ہوتی ہے اس کی حل پذیری کہلاتی ہے۔ مثلاً کہ مثالوں میں ۱۸ گرام سلوڑائٹسٹ کی حل پذیری ۲۱۵۔ پوٹاسیم کلورائیڈ کی ۶۶ اور سلوڑائٹسٹ کی ۱۳۔۰۶٪ ہوتی ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ سلوڑائٹسٹ پانی میں نہایت حل پذیر ہے۔ پوٹاسیم کلورائیڈ محلول طور پر حل ہوتا ہے اور سلوڑائٹسٹ تقریباً نائل پذیر ہے۔

بعض اشیاء کی حل پذیری غیر محدود ہوتی ہے اور کسی طرح بھی سیر شدہ محلول نہیں بنتا۔ اس کی مثال پانی والکول ہیں جن کو ہر تناسب میں ایک دوسرے میں ملا یا جاسکتا ہے اور سیر شدہ محلول نہیں بنتا۔ اس قسم کی اشیاء کو ہر تناسب خلط پذیر کہتے ہیں۔

اگر کسی محلول کو بلند تپش پر متحل سے سیر کر کے محلول کو ٹھنڈا کریں اور اس میں متحل کا ایک نشانہ ڈال دیں تو متحل محلول سے جدا ہوتا ہے۔ متحل الیغ ہوتا تو گہرے طور پر نمودار ہوتا ہے اور محلول گدلا ہو جاتا ہے۔ پانی و قنول کے سیر شدہ محلول کو سرد کرنے پر بھی ہوتا ہے۔

لیکن منحل ٹھوس ہوتو یہ قلموں کے طور پر جدا ہوتا ہے۔ اس کو قلم کا عمل کہتے ہیں۔ ہلکا محلول سے قلمیں حاصل کرنا ہوتا اس کو تجزیہ کے ذریعہ متزلزل کر لیا جاتا ہے۔

جب ٹھوس کے سیر شدہ محلول کو ٹھوس کی غیر موجودگی میں سرد کیا جائے تو محلول سے قلمیں جدا نہیں ہوتیں۔ اور محلول پُرسیر ہو جاتا ہے۔ پُرسیر محلول کو سلاخ سے ہلانے پر (باشے کی ایک قلم اس میں ڈالنے پر) فوراً قلمیں بنتی ہیں۔ سیر شدہ محلول ہناتے وقت اس بات کا خیال رکھنا ضروری ہے کہ منحل کی کچھ زیادہ مقدار باقی رہے اور ٹھوس محلول کے ساتھ نوازن میں ہو۔

**محلول کا ارتکاز** | محلول کا ارتکاز وزن کی طبیعی یا کیمیائی اکائیوں میں ظاہر کیا جاتا ہے۔ جب طبیعی اکائیاں استعمال کی جائیں تو یہ بتایا جاتا ہے کہ محلول کے ۱۰۰ گرام یا ۱۰۰ مکعب سم میں منحل کے کتنے گرام حل کئے گئے۔ کیمیائی اکائیوں میں محلول کے ایک لیٹر میں منحل کے گرام معادل یا گرام سالمات کی تعداد بتائی جاتی ہے۔ جب محلول کے ایک لیٹر میں منحل کا ایک گرام سالمہ حل کیا جائے تو گرام سالمی محلول بنتا ہے۔ لیکن محلول کے ایک لیٹر میں منحل کا ایک گرام معادل حل کرنے پر طبعی محلول بنتا ہے۔ طبعی محلولوں کی صورت میں یہ بتانا ضروری ہے کہ محلول کی طبعیت تبدیل کے اعتبار سے ہے یا تکسید و تخیل کے اعتبار سے۔ ۱۶۲-۱۶۸۔ محلول کا ارتکاز کسی ایک اکائی میں معلوم ہو تو اس کو دوسری اکائیوں میں تبدیل کر سکتے ہیں۔

**مثال**۔ بیرم کلورائیڈ کے آبی محلول میں نمک کی مقدار ۵ گرام فی ۱۰۰ گرام محلول ہے۔ محلول کی کثافت ۱.۰۴۵ ہے۔ اس کا ارتکاز مختلف اکائیوں میں محسوس۔

(۱) ۱۰۰ گرام محلول میں ۵ گرام منحل موجود ہے۔ پس محلول کا فی صد ارتکاز ۵٪ ہے۔

(۲) ہریم کلورائیڈ کا گرام سالہ = ۲۰۸۶۴ - محلول کا حجم =  $\frac{100}{16.2425}$  مکعب سم  
اور اس میں گرام سالمات کی تعداد =  $\frac{5}{20.864}$   
یعنی  $\frac{5}{20.864} \times \frac{100}{16.2425}$  مکعب سم محلول میں گرام سالمات ہریم کلورائیڈ  
۱۰۰۰ مکعب سم محلول میں  $\frac{5}{20.864} \times \frac{100}{16.2425} \times \frac{1}{1000} = \frac{1}{10}$   
یعنی محلول  $\frac{1}{10}$  گرام سالمی ہے۔

(۳) ہریم کلورائیڈ کا وزن معادل =  $\frac{1}{10}$  گرام سالہ - یعنی محلول  $\frac{1}{10}$  طبعی ہوتا ہے۔  
**گیسوں کی حل پذیری** | پانی میں گیسوں کی حل پذیری محدود ہوتی ہے۔  
گیسوں کی حل پذیری کا انحصار (۱) گیس کی نوعیت - (۲) تپش اور (۳) گیس کے  
دباؤ پر ہوتا ہے۔

جن گیسوں میں نمایاں اساسی یا ترشی خواص پائے جاتے ہیں۔ مثلاً امونیا۔  
ہائیڈروجن کلورائیڈ وغیرہ پانی میں نہایت حل پذیر ہوتی ہیں۔ اسی طرح آسانی یا ع میں  
تبدیل ہونے والی گیسیں مثلاً سلفورائیڈ، آکسائیڈ، ہائیڈروجن سلفائیڈ وغیرہ پانی میں  
زیادہ حل ہوتی ہیں۔ تعدیلی گیسیں اور ایسی گیسیں جن کی امانت بمشکل ہوتی ہے  
پانی میں کم حل ہوتی ہیں۔ مثلاً ہائیڈروجن، آکسیجن، نائٹروجن وغیرہ۔  
گیسوں کی حل پذیری تپش کے اضافہ سے کم ہوتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ  
گیسوں یا بعات کے مقابل میں زیادہ طیران پذیر ہوتی ہیں اور اضافہ تپش سے ان کو

طیران کا موقع ملتا ہے۔  
**ہنری کا کلیہ** | گیس کی حل پذیری اور دباؤ کا تعلق ہنری کے کلیہ سے  
واضح ہوتا ہے :- اگر تپش مستقل رہے تو محلول کی معین مقدار میں گیس کی

جو مقدار حل ہوتی ہے وہ اس کے دباؤ کے متناسب ہوتی ہے۔ اگر حل ہونے والی گیس کی مقدار ۱ گیس کا دباؤ د ہو تو ہنری کے کلیہ سے  $\infty$  د یا  $\frac{1}{\infty}$  ج (جہاں ج = ایک مستقل) مثلاً: ہر پانی کی کسی مقدار میں کربہ ہوائی کے دباؤ پر ایک گرام آکسیجن حل ہوتی ہے تو ۲ کرات ہوائی کے دباؤ پر پانی کی یہی مقدار ۲ گرام آکسیجن کو حل کر لیتی ہے۔

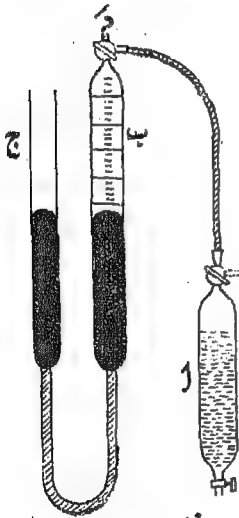
بال کے کلیہ سے دباؤ کے دگنا کرنے پر گیس کا حجم نصف ہو جاتا ہے اور ۲ گرام آکسیجن ۲ کرات ہوائی کے دباؤ پر اسی قدر حجم رکھتی ہے جس قدر حجم ایک کربہ ہوائی پر ایک گرام آکسیجن کا ہوتا ہے۔ لہذا ہنری کے کلیہ سے نتیجہ نکلتا ہے کہ ”مستقل تناسب پر تحلیل کی معین مقدار میں تمام دباؤوں پر گیس کا یکساں حجم حل ہوتا ہے“ یا ”مستقل تناسب پر تحلیل کی معین مقدار میں گیس کا جو حجم حل ہوتا ہے وہ گیس کے دباؤ کے عکس تناسب میں ہوتا ہے“۔ جملہ ہذا کو ہنری کے کلیہ کی دوسری شکل قرار دیا جاتا ہے۔

ہنسن نے تجربات سے ہنری کے کلیہ کی تصدیق کی۔ وہ اس نتیجہ پر پہنچا کہ پست تنبش اور بلند دباؤ پر اکثر گیسوں اس کلیہ سے انحراف کرتی ہیں۔ نیز ایسی گیسیں جو نہایت حل پذیر ہوتی ہیں یا محل کے ساتھ تعامل کرتی ہیں۔ اس کلیہ کی پابندی نہیں کرتیں۔

جس طرح گیس کے دباؤ پر دوسری گیس کی موجودگی کا اثر نہیں پڑتا اسی طرح اس کی حل پذیری دوسری گیس کی موجودگی کے غیر تابع ہوتی ہے۔ آمیزہ کے ہر گیس کی تجربہ کی حل پذیری اپنے جزوی دباؤ کے متناسب ہوتی ہے۔

گیس کی حل پذیری کی شرح سے مراد اس کا وہ حجم ہے جو کسی معین تپش پر محلول کے اکائی حجم میں حل ہوتا ہے۔ اگر گیس کے حجم کو صفر درجہ پٹی اور ۶ سم دباؤ پر تبدیل کر دیں تو اس کو گیس کا شرح انجذاب کہتے ہیں۔ صفر درجہ پٹی اور ۶ سم دباؤ پر گیس کا شرح انجذاب اور اس کی حل پذیری کی شرح مساوی ہوتی ہے۔

مثلاً (۲۵)۔ گیس کی حل پذیری کی پیمائش :- حسب شکل (۲۹)



شکل (۲۹)

آلوہ برتن کا حجم معلوم کرو۔ اس میں کشید کیا ہوا پانی بھرو۔ (ڈاٹ 'د' سے رہا ہوتے ہیں)۔ ڈاٹ 'د' کے ذریعہ اس میں گیس داخل کرو۔ (فشار پیماس سے گیس کے دباؤ کو مناسب قیمت پر لاسکتے ہیں)۔ ڈاٹ 'د' کو کھول کر گیس کو پانی کے ساتھ دیر تک مس کرنے دو۔ تاکہ محلول سیر شدہ ہو جائے۔ بعد ازاں درجہ دار نلی بیا میں حجم کی کمی پڑھو۔ اس طرح یہ معلوم ہو جاتا ہے کہ پانی کے معلومہ حجم میں گیس کا مقدار حجم حل ہوتا ہے۔ اب حساب سے معلوم کرو کہ پانی کے ایک لیٹر میں کتنی گیس (مثلاً پیمائش و دباؤ پر) حل ہوتی ہے۔ یہی گیس کی حل پذیری کی شرح ہے۔

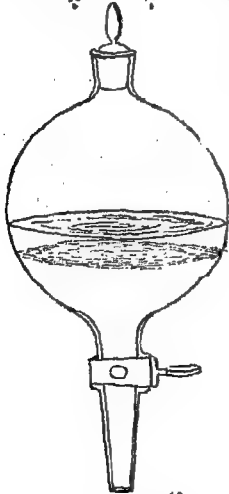
نہایت حل پذیر گیسوں کی صورت میں یہ قاعدہ استعمال نہیں کیا جاتا۔ گیس کا سیر شدہ محلول نیا کر کے محلول کے معلومہ وزن میں پانی ملا کر خاص حجم تک ہلاتے ہیں اور اس محلول میں حجمی شرح سے متعلق گیس کا ارتکاز معلوم کیا جاتا ہے۔ مثلاً



سفروٹائی آکسائیڈ کا معاصرہ پڑاسیم پریمیکائیٹ سے اور بائیڈروجن کلورائیڈ کا قلی سے کیا جاتا ہے۔

**بایعات کی خلط پذیری** | بعض بایعات مکمل طور پر خلط پذیر ہوتے ہیں مثلاً پانی والکول - بعض جزوی طور پر خلط پذیر ہوتے ہیں۔ مثلاً پانی و فنول اور بعض نا خلط پذیر ہوتے ہیں۔ مثلاً پانی و بنزین۔ مکمل طور پر خلط پذیر بایعات متجانس محلول بناتے ہیں۔ ان کا محلول ہر تناسب میں بنتا ہے اور کبھی سیر شدہ محلول نہیں بنتا۔ نا خلط پذیر بایعات غیر متجانس آمیزہ بناتے ہیں۔ ان کو باہم ملانے پر جراثیم بھاری ہوتا ہے وہ تھنیشن ہو کر بخلی پرت بنتا ہے اور ہلکا مایع بالائی پرت میں رہتا ہے۔ جزوی طور پر خلط پذیر بایعات کا بناؤ کسی قدر دلچسپ ہوتا ہے۔ اگر پانی میں تھوڑا سا ایتھر ملا جا جائے تو متجانس محلول بنتا ہے۔ نیز ایتھر میں تھوڑا سا پانی ملانے پر متجانس

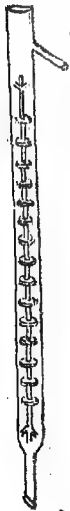
محلول حاصل ہوتا ہے۔ لیکن جب ان کی سادی مقداروں کو ملائیں (اور بزنک ہلا کر چھوڑ دیا جائے تو دو پرتیں حاصل ہوتی ہیں) (شکل ۳۰)۔ بخلی پرت کو علیحدہ کر کے گرم کر لے کر اس سے ایتھر کا بخار خارج ہوتا ہے جس کو بوتل سے بچان سکتے ہیں۔ بالائی پرت میں نائیڈ کا پریسیپیٹ ملانے پر نیلگوں ہو جاتا ہے۔ پس بخلی پرت ایتھر کے آبی محلول پر اور بالائی پرت پانی کے ایتھری محلول پر مشتمل ہوتی ہے۔ جزوی خلط پذیر بایعات (زیادہ مقداروں کو آمیزش کر لے پر) دو محلول



شکل ۳۰

بناتے ہیں جو سیر شدہ ہوتے ہیں۔ ان میں سے ایک محلول میں ایک مائع کی اور دوسرے محلول میں دوسرے مائع کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔ جزوی خلط پذیری اور مکمل خلط پذیری میں کوئی خاص فرق نہیں۔ معمولی تپشوں پر جو مایعات جزوی طور پر خلط پذیر ہوتے ہیں بلند تپشوں پر (یا بعض صورتوں میں کم تپشوں پر) مکمل طور پر خلط پذیر ہو جاتے ہیں مثلاً فنل و پانی معمولی تپشوں پر جزوی طور پر حل ہوتے ہیں اور دو محلولوں کی دو پرتیں حاصل ہوتی ہیں۔ لیکن ۹۸ درجہ پر ان پرتوں کا حد فاصل غائب ہو جاتا ہے اور محلول متجانس ہو جاتا ہے۔ اس تپش پر پانی و فنل مکمل طور پر خلط پذیر ہوتے ہیں۔

**خلط پذیر مایعات کی کشید** دو خلط پذیر مایعات کے محلول کا نقطہ جوش خاص اجزاء کے نقاط جوش کے مابین ہوتا ہے اور اس کی قیمت محلول میں ان کے تناسب پر منحصر ہوتی ہے۔



دو خلط پذیر مایعات مثلاً ۱ و ۲ کے محلول کو گرم کریں تو پست تپشوں پر بخار میں زیادہ طیران پذیر شے (مثلاً ۱) کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔ لیکن بلند تپشوں پر کم طیران پذیر شے (۲) کی مقدار زیادہ ہو جاتی ہے۔ اب اگر پست تپشوں پر حاصل ہونیوالے مائع کی دوبارہ کشید کریں تو حاصل ہونیوالے کشیدے میں طیران پذیر مائع (۱) کا تناسب پہلے سے زیادہ ہوتا ہے۔ اس طرح متعدد مرتبہ کشید کرنے پر آمیزہ سے مائع ۱ اور ۲ کو خواص حالت میں جدا کر سکتے ہیں۔ مایعات کے جدا کرنے کا یہ طریقہ کسری کشید کہلاتا ہے۔

مایعات کی بار بار کشید کے بجائے عملی طور پر کشیدی مراحمی کے ساتھ ایک ٹکسٹر (شکل ۳۱) لگایا جاتا ہے۔ اس صورت میں بخارات کو تیز تریدی سطح پر سے گزرا پڑتا ہے۔ جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ کم طیران پذیر شے کی بہ آسانی

تکثیف ہوتی ہے اور یہ کشیدہ صراحی میں لوٹ آتی ہے جس سے کشیدہ میں طیران پذیر شے

کا تناسب بڑھ جاتا ہے۔  
**مستقل نقطہ جوش کے آمیزے** | بعض خلط پذیر مایعات کے محلول مندرجہ

بالا اصول سے انحراف کرتے ہیں۔ چنانچہ فارک تشرہ (۱۰۱) اور پانی (۱۰۰) کے محلول کی کشیدہ محلول میں جو شے زیادہ ہوتی ہے وہ پہلے خارج ہوتی ہے اور ۱۰۰۰ محلول ایک سفردایح کے طور پر عمل کرتا ہے۔ اس وقت محلول و بخار دونوں کی ترکیب یکساں ہوتی ہے۔ اور کشیدہ کے دوران میں محلول کی تیلش اور ترکیب نہیں بدلتی۔ محلول میں فارک تشرہ ۸۶٪ ہوتا ہے۔ اس قسم کے محلول کو مستقل نقطہ جوش کا آمیزہ کہتے ہیں اور محض کشیدہ کے عمل سے خالص اجزاء کا جدا کرنا ممکن نہیں۔ مستقل نقطہ جوش کے محلولوں کی دیگر مثالیں حسب ذیل ہیں:-

- (۱) سفیدورک تشرہ کا ۹۸٪ آبی محلول - نقطہ جوش ۱۳۸°C
  - (۲) نائٹرک تشرہ ۶۸٪ آبی محلول - نقطہ جوش ۱۲۰°C
  - (۳) ایسڈروکلورک تشرہ ۲۰٪ آبی محلول - نقطہ جوش ۱۱۰°C
- مستقل نقطہ جوش کے محلولوں کے متعلق ابتدا میں یہ خیال تھا کہ یہ خاص کیمیا مرکبات مشتمل ہوتے ہیں لیکن یہ درست نہیں۔

**ناخلط پذیر مایعات کی کشیدہ** | جب مایعات ناخلط پذیر ہوں تو آمیزہ میں

ان کا آزادانہ عمل ہوتا ہے۔ آمیزہ کا مجموعی بخاری دباؤ اجزاء کے بخاری دباؤوں کا حاصل جمع ہوتا ہے۔ آمیزہ کا نقطہ جوش خالص مایعات میں سے ہر ایک کے نقطہ جوش سے کم نہ ہوتا ہے اور کشیدہ ہونے والے بخارات کا وزن بایح کے جزوی دباؤ

اور سالمی وزن کے حاصل ضرب کے متناسب ہوتا ہے۔ اس اصول سے بھاپ کے ساتھ کشید میں مدولی جاتی ہے۔ ناخلط پذیر یایع میں بھاپ گزارنے پر آمیزہ ۱۰۰ ہرے پست تر تپش پر جوش کھاتا ہے اور کشیدے میں ناخلط پذیر یایع اور پانی موجود رہتے ہیں۔ جن کو افتراتی قیف کے ذریعہ ایک دوسرے سے جدا کر سکتے ہیں۔ اگر ناخلط پذیر یایع کا نقطہ جوش نہایت بلند ہو اور اس کی بخاری کثافت یا سانی جھین نہ کی جاسکے تو اس کو بھاپ کے ساتھ کشید کر کے اور کشیدہ میں ایسات کا تناسب معلوم کر کے یایع کی بخاری کثافت و سالمی وزن معلوم کر سکتے ہیں۔

**مثال**۔ برومو بنزین اور پانی کا آمیزہ ۹۵۶۲ ہرے پر جوش کھاتا ہے۔ کشیدے میں ان کا تناسب برومو بنزین ۸ : پانی ۵ ہوتا ہے۔ برومو بنزین کا سالمی وزن معلوم کرے۔  
۹۵۶۲ ہرے پر پانی کا بخاری دباؤ ۶۴۱ ملی میٹر اور برومو بنزین کا ۱۱۹ ملی میٹر ہے۔

بخار میں پانی کی مقدار = پانی کا بخاری دباؤ × پانی کا سالمی وزن = ۱۸ × ۶۴۱  
بخار میں برومو بنزین کی مقدار = برومو بنزین کا بخاری دباؤ × برومو بنزین کا سالمی

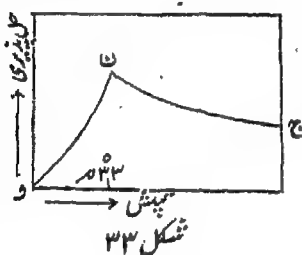
$$\text{وزن} = ۱۱۹ \times \text{سی} \quad \text{بخار میں پانی کی مقدار} \quad \text{بخار میں برومو بنزین کی مقدار}$$

$$\frac{۱۸ \times ۶۴۱}{۱۱۹ \times \text{سی}} = \frac{۵}{۸} = \frac{\text{بخار میں پانی کی مقدار}}{\text{بخار میں برومو بنزین کی مقدار}}$$

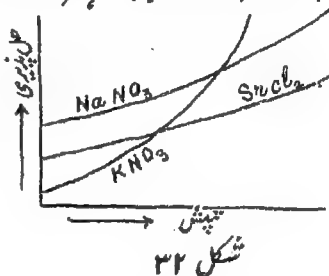
**حل پذیر یایع کی ترمیم** | پانی میں ٹھوس کی حل پذیر یایع پر تپش کا بڑا اثر پڑتا ہے۔ جو اشیاء پانی میں حل ہو کر حرارت جذب کرتی ہیں ان کی حل پذیر یایع پر تپش کے اضافہ سے بڑھتی ہے۔ مثلاً گلاب رنگ یا دھونے کا سوڈا۔ جو اشیاء پانی میں حل ہو کر حرارت خارج کرتی ہیں ان کی حل پذیر یایع پر تپش کے اضافہ سے گھٹتی ہے۔ مثلاً کیلیم یا پتھر کا کسائی۔

یا ناپیدہ سوڈیم سلفیٹ -

شے کی حل پذیری تپش کے اثر کا مطالعہ ترسیم کے ذریعہ کیا جاتا ہے۔ مختلف تپشوں پر شے کی حل پذیری معلوم کر کے اس کو تپش کے بالمتقابل ترسیم کیا جاتا ہے۔ اس قسم کی ترسیم حل پذیری کا منحنی کہلاتی ہے۔ حل پذیری کے منحنیوں کے مطالعہ سے بعض دلچسپ نتائج حاصل ہوتے ہیں۔ اکثر اشیاء مثلاً پوٹاشیم نائٹریٹ وغیرہ کی ترسیم مسلسل ہوتی ہے (شکل ۳۲)۔ لیکن بعض صورتوں میں منحنی غیر مسلسل ہوتا ہے۔ اس کی مشہور مثال گلابرنمک ہے (شکل ۳۳)۔ ۵۰ سے ۳۳ درجہ تک گلابرنمک کی



شکل ۳۳



شکل ۳۲

حل پذیری مسلسل طور پر بڑھتی ہے اور ترسیم کا حصہ ون حاصل ہوتا ہے۔ لیکن ۳۳ کے بعد تپش کے اضافہ سے نمک کی حل پذیری گھٹتی ہے اور منحنی اپنی سمت بدل کر ن ج کا راستہ اختیار کرتا ہے۔ ۳۳ ترسیم میں جو اچانک قطع واقع ہوتا ہے اس سے نتیجہ نکلتا ہے کہ ترسیم ون اور ن ج دو مختلف اشیاء کی حل پذیری کو تعبیر کرتے ہیں۔ ٹھوس گلابرنمک کو باخفیاط گرم کیا جائے تو یہ ۳۳ درجہ ناپیدہ ہو جاتا ہے اور ہم کہہ سکتے ہیں کہ ۳۳ سے پست تپشوں پر منحنی کا جو حصہ حاصل ہوتا ہے وہ آئیدہ نمک کی حل پذیری کو ظاہر کرتا ہے اور ۳۳ سے بلند تپشوں پر محلول میں ناپیدہ نمک موجود رہتا ہے جس کی

حل پذیری بخوبی جانج سے ظاہر ہوتی ہے۔ ۳۳ درجہ کی تپش کو گلاب رنگ کا نقطہ مرور کہتے ہیں۔ کیونکہ اس تپش پر یہ شے آئیدہ حالت سے ناہیدہ حالت میں تبدیل ہوتی ہے۔

حل پذیری کے انجینوں کی مدد سے آئیدہ محلول کی ناہیدگی کا آسانی مطالعہ کر سکتے ہیں اور یہ معلوم کر سکتے ہیں کہ آیا نمک کی ناہیدگی ایک مرحلہ میں واقع ہوتی ہے یا چند مرحلوں میں۔ نیز

آئیدہ مرکبات کا نقطہ مرور کیا ہے۔ چنانچہ آئیدہ فہرک کلو رائیڈ ( $\text{FeCl}_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ) پر تجربات سے عیاں ہے کہ اس کی حل پذیری کی ترتیب میں کئی قطع واقع ہوتے ہیں اور ناہیدگی کا

عمل چند مرحلوں پر مشتمل ہوتا ہے۔

**ٹھوس کی حل پذیری کی تقسیم** | حل پذیری کی تقسیم کے لئے مستقل تپش پر

ٹھوس کا سیر شدہ محلول تیار کیا جاتا ہے۔ اور یہ معلوم کرتے ہیں کہ محلول کے ۱۰۰ گرام یا ۱۰۰ مکعب سہ

میں محلول کی کتنی مقدار پائی جاتی ہے۔

سیر شدہ محلول بنانے کے لئے پے ہوئے ٹھوس کی باقراط مقدار محلول کی کسی مقدار میں ملائی جاتی ہے اور مستقل تپش پر دونوں کو دبیر تک ہلایا جاتا ہے۔ دوسرا قاعدہ یہ ہے کہ محلول میں باقراط ٹھوس ملا کر مطلوبہ تپش سے بلند تر درجہ تک گرم کرتے ہیں۔ حتیٰ کہ ٹھوس کی مقدار بھی اسی مقدار پر جمع رہے۔ بعد ازاں محلول کو مطلوبہ تپش تک ٹھنڈا کیا جاتا ہے۔

سیر شدہ محلول کی تیاری کے بعد اس کی ایک معین مقدار کو لیکر اس کی تجزیہ کرتے ہیں۔

اور محلول کا وزن معلوم کرتے ہیں۔ اگر محلول کی تجزیہ سے مصل تحلیل ہوتا ہو یا خالص حالت

میں جدا ہوتا ہو تو محلول کا ازکار جمعی تشریح سے معلوم کرتے ہیں۔ جو اشیاء نہایت کم حل پذیری

ہوں ان کی حل پذیری برقی موصلیت وغیرہ کے قاعدہ سے معلوم کی جاتی ہے۔

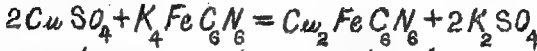
**محلول کا نفوذ** | جب پانی کی تہ میں پوٹاشیم پرنیکائیٹ محلول کے چند کعب سہ با احتیاط

داخل کئے جائیں اور پانچ کو ساکن رکھا جائے تو معلوم ہوگا کہ پرمینگانیٹ کے قریب وجوہ کار کا پانی فوراً ارغوانی ہو جاتا ہے۔ بعد ازاں رنگ کے حدود اگے بڑھتے ہیں۔ اور کافی دیر کے بعد رنگ سارے محلول میں مساوی طور پر پھیل جاتا ہے۔ اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ حل ہونے کے عمل میں مخل محلول کے جسم میں نفوذ کرتا ہے اور محلول میں اس بات کا تقاضا ہوتا ہے کہ اس کے تمام مقامات پر ازکا مساوی ہو جائے۔

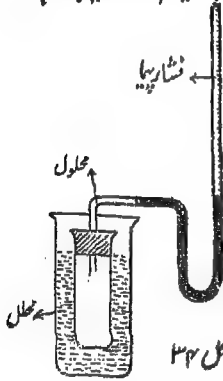
**ولوح** | اگر محلول وٹل کو براہ راست آمیزش کا موقع دینے کی بجائے محلول کو پارچمنٹ کاغذ کی پھیلی (جس سے محلول باہر نہیں نکل سکتا) میں بند کر دیا جائے اور محلول میں رکھیں تو خود محلول اندر داخل ہوتا ہے اور نفوذ کا عمل اس وقت تک جاری رہتا ہے جب تک کہ محلول کا ازکا زکافی حد تک کم نہ ہو جائے۔ نیز نمکیز محلول کو پارچمنٹ کی پھیلی میں بند کر کے اس کو ہلکائے محلول میں رکھیں تو ہلکائے محلول سے محلول نمکیز محلول میں داخل ہوتا ہے۔ اور یہ عمل اس وقت متوقف ہو جاتا ہے جب دونوں محلولوں کے ازکا مساوی ہو جاتے ہیں کسی پھیلی میں محلول کے خود بخود داخل ہونے کے عمل کو ولوح کہتے ہیں۔

**نیم نفوذ پذیر پھیلی** | ولوح کے مشاہدہ کے لئے محلول کو ایک ایسی پھیلی میں بند رکھنا ضروری ہے جو محلول کے لئے نفوذ پذیر ہو اور مخل کو گزرنے نہ دے۔ اس قسم کی پھیلی کو نیم نفوذ پذیر پھیلی کہتے ہیں۔ پارچمنٹ کاغذ کے علاوہ دیگر نباتی و حیوانی جھلیاں نیم نفوذ پذیر ہوتی ہیں۔ مٹی یا غیر جھلیاں جیسی کے برتن کے مسامات کو کاپر فیروسائٹ سے بند کر کے یا ایک مصنوعی نیم نفوذ پذیر پھیلی بنتی ہے جو درتی جھلیوں کے مقابلہ میں نہایت مضبوط اور استوار ہوتی ہے۔ اس کی تیاری کا قاعدہ یہ ہے کہ مسامات برتن میں کاپر سلفیٹ کا ہلکا یا محلول بھر کر اس کو کئی دنوں تک ایک بڑے برتن میں رکھا جاتا ہے

جس میں پوٹاشیم فیرو سائنائیڈ کا ہلکا محلول ہوتا ہے۔ دونوں محلول ایک دوسرے میں نفوذ کی کوشش کرتے ہیں اور برتن کے مسامات میں کاپر فیرو سائنائیڈ کا رسوب بنتا ہے:-



برتن کے مسامات جب بند ہو جائیں تو اس کو اچھی طرح دھو کر تجربات میں استعمال کیا جاتا ہے۔



**ولوچی دباؤ** | اس طرح تیار کئے ہوئے نیم نفوذ پذیر

برتن کے ساتھ ایک فشار پیم جوڑا جاتا ہے (شکل ۳۲)

پورے برتن میں محلول بھرتے ہیں۔ اس بات کا خیال

رکھا جاتا ہے کہ فشار پیم اور محلول کے مابین کوئی جگہ خالی

نہ رہے۔ مسامات برتن کو فاصلے پانی سے بھرے ہوئے

برتن میں رکھ کر مضبوط ڈاٹ لگایا جاتا ہے۔ ولوچی کا

عمل شروع ہوتا ہے اور پانی محلول میں داخل ہوتا ہے

جس سے فشار پیم کے اندر دباؤ بڑھتا ہے جس کا اندازہ مقیاس ہوا کے حجم سے کیا جاتا ہے۔ کافی عرصہ

کے بعد دباؤ ایک مستقل قیمت اختیار کر لیتا ہے اور ولوچی کا عمل متوقف ہو جاتا ہے۔ مکمل

ولوچی کے بعد دباؤ حاصل ہوتا ہے۔ اس کو محلول کا ولوچی دباؤ کہتے ہیں۔

**ولوچی مساوات** | تجربات سے معلوم ہوتا ہے کہ محلول جس قدر زیادہ مرکب ہو اس کا

ولوچی دباؤ اسی قدر زیادہ ہوتا ہے۔ اور محلول کا ولوچی دباؤ تپش کے اضافہ سے بڑھتا ہے

پس ولوچی دباؤ (تپش مطلق × ارتکاز) - اب چونکہ محلول کے ارتکاز اور حجم

میں بالعکس رشتہ پایا جاتا ہے۔ اس لئے

ولوچی دباؤ (تپش مطلق / محلول کا حجم) =

تپش مطلق / (محلول کا حجم × ولوچی دباؤ) = مستقل



اس کو ولوجی مساوات کہتے ہیں۔ اگر  $22.63$  لیٹر محلول میں منحل کا ایک گرام سالمہ حل شدہ ہو تو صفرو درجہ مٹی پر اس کا ولوجی دباؤ  $2.4$  سم ہوتا ہے۔ سطح ولوجی مستقل کی قیمت  $2.4 \times 10^{-3}$  اگر حل ہوتی ہے۔ گسی مستقل کی بھی یہی قیمت ہوتی ہے۔ پس ولوجی مساوات گسی مساوات کے مثل ہوتی ہے۔ اور معلوم ہوتا ہے کہ حل شدہ حالت میں کسی شے کا براؤن وکس کی طرح ہوتا ہے۔ اس بنا پر وائنٹ ہاف (Van't Hoff) نے یہ نظریہ پیش کیا کہ "محلول میں منحل کی حالت گسی کی سی (یا نیم گسی) ہوتی ہے اور منحل کی معین مقدار کا ولوجی دباؤ اس دباؤ کے مساوی ہوتا ہے جسے محلول کی پیمش پر منحل کی یہی مقدار گسی حالت میں محلول کے برابر حجم پر کر کے ظاہر کرتی ہے۔" ہر قیاسیہ اشیاء کے  $n$  بی محلولوں (فصل ۱۳) پر یہ اصول صادق نہیں آتا۔

**راؤل کا کلیہ** جب کسی اطرین پذیر شے کو یایع میں حل کیا جاتا ہے تو یایع کا بخاری دباؤ پست ہو جاتا ہے۔ راؤل (Raoult) نے کئی محلولوں پر تجربہ کر کے حسب ذیل کلیہ حاصل کیا۔ جب مختلف اشیاء کے سالمات کی مساوی تعداد کسی محلول کے مساوی وزنوں میں حل کی جاتی ہے تو اس کا بخاری دباؤ ہمیشہ ایک ہی حد تک پست ہو جاتا ہے۔

چونکہ محلول کا بخاری دباؤ محلول کے مقابل میں کم ہوتا ہے اس لئے محلول کا نقطہ جوش بڑھ جاتا اور نقطہ انجماد پست ہو جاتا ہے۔ ان دونوں صورتوں پر بھی راؤل کا کلیہ صادق آتا ہے۔ جب مختلف اشیاء کے سالمات کی مساوی تعداد کسی محلول کے مساوی وزنوں میں حل کی جاتی ہے تو اس کا نقطہ جوش ہمیشہ ایک ہی حد تک بڑھ جاتا ہے اور اس کا نقطہ انجماد ہمیشہ ایک ہی حد تک پست ہو جاتا ہے۔ محلول کے

میعین وزن (مثلاً ۱۰۰ گرام) میں کسی مخل کا ایک گرام سالمہ مل کرنے پر نقطہ جوش کا اضافہ ہمیشہ مستقل ہوتا ہے۔ اس کو محلول کے نقطہ جوش کا مستقل کہتے ہیں۔ چنانچہ پانی کے ۱۰۰ گرام میں گئے کی شکر کا گرام سالمی وزن (۳۴۲ گرام) یا گلسرین کا گرام سالمی وزن (۹۲ گرام) حل کرنے پر پانی کا نقطہ جوش ۰.۶۵۲ درجہ رہتا ہے۔ یہی پانی کے نقطہ جوش کا مستقل ہے۔ دیگر محلولوں کے نقطہ جوش کے مستقل (فی ۱۰۰ گرام) حسب ذیل ہیں:-

ایقھر = ۲۶۱۱ م، ایسٹون = ۱۶۷۲ م، بنزین = ۲۶۵۷ م، الکل = ۱۶۱۵ م  
اسی طرح ۱۰۰ گرام پانی میں ۳۴۲ گرام شکر یا ۹۲ گرام گلسرین کو حل کرنے پر نقطہ انجماد ۱۶۸۶ م بہت ہو جاتا ہے۔ یہ پانی کے نقطہ انجماد کا مستقل ہے۔ بنزین کے لئے اس کی قیمت ۶۵ م اور ایسٹون کے لئے ۳۶۹ م (فی ۱۰۰ گرام) ہوتی ہے۔

اب اگر کسی شے کو موزوں محلول میں حل کر کے معلوم درجہ انجماد کا محلول بنایا جائے اور محلول کے نقطہ جوش کا اضافہ یا نقطہ انجماد کی پستی معلوم کی جائے تو شے کا سالمی وزن محسوب کر سکتے ہیں۔ شے کے وزن سالمہ سے مراد اس کا وہ وزن ہے جو "محلول کے نقطہ جوش کے مستقل کے برابر نقطہ جوش میں اضافہ کرتا ہے" یا "نقطہ انجماد میں محلول کے نقطہ انجماد کے مستقل کے برابر پستی پیدا کرتا ہے"۔ یہ قاعدے ناظران پذیر اشیاء کی صورت میں نہایت مفید ثابت ہوتے ہیں جن کو بخارات میں تبدیل کر کے بخاری کثافت معلوم نہیں کی جاسکتی۔

**مثال (۱)**۔ ۱۶۴ گرام انگوری شکر کو ۱۰۰ گرام پانی میں حل کرنے پر پانی کے نقطہ جوش میں ۰.۶۱۲ کا اضافہ ہوتا ہے۔ شکر کا سالمی وزن معلوم کرو۔  
انگوری شکر کا وزن سالمہ =  $\frac{0.612}{0.11} \times 164 = 907$

عام ضابطہ :- منحل کاسلمی وزن =  $\frac{۱۰۰۰ \text{ اگرام محصل کے نقطہ جوش کا مستقل}}{\text{نجز سے حاصل کردہ اضافہ نقطہ جوش}}$

$\times$  منحل کا وزن فی ۱۰۰۰ اگرام محصل

**مثال (۲)** خالص ہنزہ کا نقطہ انجماد  $۵۶۴۴$  ہے اور  $۱۰۰$  اگرام ہنزہ

میں  $۲۶۰۹۳$  گرام ہنزہ لڈیہائیڈ کو حل کرنے کے بعد محلول کا نقطہ انجماد  $۴۶۴۴$  ہے۔ ہنزہ لڈیہائیڈ کاسلمی وزن معلوم کرو۔

منحل کا وزن فی ۱۰۰۰ اگرام محصل =  $\frac{۲۶۰۹۳}{۱۰۰} \times ۱۰۰۰ = ۲۶۰۹۳$  گرام

نقطہ انجماد کی پستی =  $۵۶۴۴ - ۴۶۴۴ = ۱۰۰۰$

ہنزہ لڈیہائیڈ کا وزن سالمہ =  $\frac{۵۶}{۱} \times ۲۶۰۹۳ = ۱۴۶۶$

**نوٹ :-** نقطہ انجماد یا نقطہ جوش کے قاعدوں سے صرف ایسے ناظرین پذیراشیاء کا

وزن سالمہ معلوم کیا جاسکتا ہے جو برقی پاشیدہ نہیں ہوتے۔ آبی محلول میں برقی پاشیدوں کے سالمی اوزن کو کہیائی ضابطہ کے وزن سے بالعموم کم ہوتے ہیں۔ اس کی وجہ فصل (۱۳) کے مطالعہ سے واضح ہو جائیگی۔

**محلول میں سالمی وزن کی پیمائش** | نقطہ جوش کے لئے لینڈزبرگر

(Landsberger) کا آلہ اور نقطہ انجماد کیلئے بیکنمان (Beckmann) کا

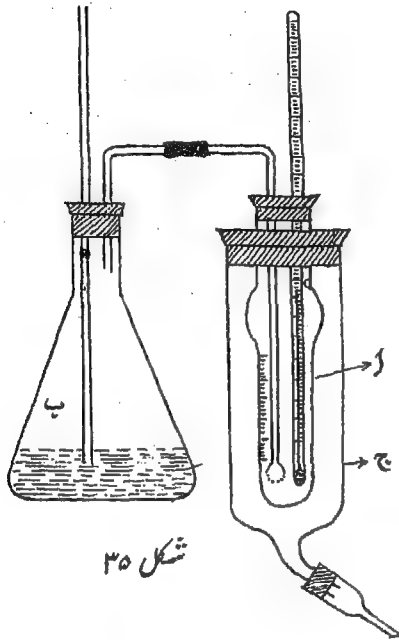
آلہ استعمال کیا جاتا ہے۔ تپش ایک حساس تپش پیمائے پڑھی جاتی ہے جس پر  $\frac{1}{100}$  یا  $\frac{1}{1000}$

درجہ مٹی کے نشانات بنے ہوئے ہوتے ہیں۔ (۱) لینڈزبرگر کے آلہ (شکل ۳۵) کے دو

حصے ہوتے ہیں۔ بائیں خالص مائع کو جوش دیا جاتا ہے اور اس کے بخارات ٹلی ٹی میں

داخل ہوئے ہیں جس میں حساس تپش پیمائے لگا ہوا ہے۔ ٹی میں بخارات کی تکثیف

ہوتی ہے اور زیادہ بخارات ایک سوراخ کے ذریعہ باہر نکل کر چوڑی ٹلی ج میں

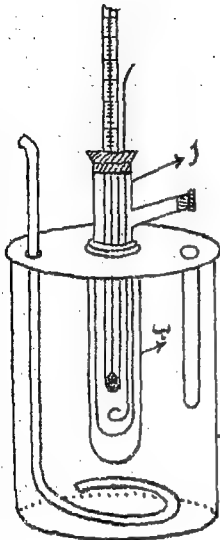


شکل ۳۵

چلے جاتے ہیں جس کے ساتھ  
ایک کشفہ بھی لگایا جاتا ہے  
جب ا کا مایع جوش کھاتا ہے  
تو تپش پڑھتے ہیں۔ بعد ازاں  
مخل کی تولی ہوئی مقدار  
میں داخل کی جاتی ہے اور  
مایع کے بخارات کے ذریعہ محلول  
کو گرم کرتے ہیں۔ جب محلول  
جوش کھائے لگے تو اس کا نقطہ  
جوش پڑھ کر فوراً نلی با سے  
تعلق منقطع کرتے ہیں۔ محلول  
کو ٹھنڈا کر کے مہرہری ترازو

پر تولتے ہیں۔ بعد ازاں محلول کو علیحدہ کر کے صاف نلی کو تولتے ہیں۔ اس طرح محلول  
کی وہ مقدار (تقریبی) معلوم ہو جاتی ہے جس میں مخل کی معین مقدار حل کی گئی۔  
(ب) سیکان کے آلہ (شکل ۳۶) میں شیشہ کا برتن ج تہریدی ختم کا کام کرتا  
ہے۔ اس کے ساتھ ایک پستلی ڈھکن ہوتا ہے جس کے مرکزی سوراخ میں ایک چوڑی نلی  
بہوتی ہے۔ برتن میں ایک اور سوراخ کے ذریعہ پستلی کی ہلائی لگائی جاتی ہے جس سے  
تہریدی آمیزہ کو ہلایا جاتا ہے۔ نلی ب کے اندر کارک کے ذریعہ ایک لائنجی نلی لڑکھی جاتی  
ہے اس میں کارک کے ذریعہ حس تپش پیدا اور پلاٹینم کی ہلائی داخل کئے جاتے ہیں

نلی ب خالی ہوتی ہے۔



شکل ۳۶

برتن ج میں تھریڈی آمینرہ (زامیاتی محلولوں کے لئے پانی و تھخ اور پانی کے لئے تھخ و تھک کا آمینرہ) ڈالتے ہیں۔ نلی ا کو پہلے خالی اور پھر خالص محلول کے ساتھ تھنتے ہیں۔ اس میں تنپش پیدا وہ پانی لگا دئے جاتے ہیں۔ آکر کو حسب شکل (۳۶) مرتبہ کرتے ہیں۔ نلی ا میں محلول کو آہستہ آہستہ ملائے ہیں۔ جب یہ سمجھ رہے ہونے لگے تو تنپش پڑھتے ہیں۔ بعد ازاں محلول کی تھوڑی مقدار تول کر اس میں داخل کی جاتی ہے اور محلول کا نقطہ انجماد معلوم کیا جاتا ہے۔

## خلاصہ

محلول دو یا زیادہ خالص اشیاء کا متجانس آمینرہ ہے جس کی ترکیب بعض حدود کے اندر مسلسل طور پر بدلتی ہے۔ شے کی حل پذیری سے مراد اس کی وہ اعظم مقدار ہے جو کسی تنپش پر محلول کی معین مقدار میں حل ہوتی ہے۔

ہائمری کے کلیہ کی رو سے مایعات میں گیسوں کی حل پذیری دباؤ کے تناسب سے ہوتی ہے۔ ڈالٹن کے کلیہ سے گیس آمینرہ کے ہر جز کی حل پذیری اس کے جزوی دباؤ کے تناسب سے ہوتی ہے۔

دو خلطہ پذیر مایعات کو کسی گیس سے جدا کیا جاسکتا ہے۔ مستقل نقطہ جوش

کے آمیزے اس اصول سے بنتی ہیں۔ جو بیانات پانی کے ساتھ ناخصل پذیر ہیں۔ ان کی تخلیص بھاپ کے ساتھ کشید کر کے کی جاتی ہے۔  
 ٹھوس اشیاء کی حل پذیری پر تپش کا بڑا اثر پڑتا ہے جس کا مطالعہ حل پذیر کے منحنیوں سے کیا جاسکتا ہے۔

محللول کے خواص :- (۱) ولوجی دباؤ۔ (۲) بخاری دباؤ کی پستی۔  
 (۳) نقطہ جوش کا اضافہ۔ (۴) نقطہ انجماد کی پستی۔ ولوجی دباؤ پر از تکاز و تپش کا اثر بالکل وہی ہوتا ہے جو کیسی دباؤ پر از تکاز و تپش کا ہوتا ہے۔ راول کے کلیہ سے محلول کے مساوی وزنوں میں مختلف محلول کے سالمات کی مساوی تعداد کو حل کرنے پر بخاری دباؤ کی پستی، نقطہ جوش کا اضافہ اور نقطہ انجماد کی پستی مساوی حد تک ہوتی ہے۔ اس اصول سے حل شدہ اشیاء کے سالمی اوزان دریافت کئے جاتے ہیں۔

## سوالات

- (۱) (۱) محلول، میر شدہ محلول اور حل پذیری کا مفہوم سمجھاؤ۔
- (ب) محلول میں کس حد تک آمیزہ کے خواص پائے جاتے ہیں؟
- (۲) مکمل طور پر خصل پذیر بیانات سے کیا مراد ہے؟ کسری کشید کے عمل کی توضیح کرو۔
- (۳) جب ۵٪ ایٹیلوکلورک ترشہ کے آبی محلول کو کشید کریں تو کیا واقعات پیش آتے ہیں؟
- (۴) (۱) ناخصل پذیر بیانات کو کشید کرنے پر ان کا کیا اثر ہوتا ہے؟
- (ب) نامٹرو بنزین پانی کے ساتھ ناخصل پذیر ہے اس میں بھاپ گزارنے پر آمیزہ ۹۹ پر کشید ہوتا ہے۔ کشیدے میں نامٹرو بنزین کی مقدار پانی کے مقابل میں ۱/۱۰ ہوتی ہے۔

۹۹ مریخ کی بخار کا دباؤ ۳۳ ملی میٹر ہوتا ہے اور نائٹروجن کا وزن سالمہ معلوم کرو۔ [۱۲۳]

(۵) ہنری کا کلیہ بیان کرو۔

(۶) تجربہ سے معلوم ہوتا ہے کہ پوٹاشیم نائٹریٹ کی حل پذیری کا متغی سلسل ہوتا ہے۔ لیکن سوڈیم سلفیٹ کا متغی غیر سلسل ہوتا ہے۔ اس کی توجیہ کرو۔

(۷) ولوجی دباؤ سے کیا مراد ہے۔ اس پر تپش و دباؤ کا کیا اثر پڑتا ہے؟ وانٹ ہاف نے اس کی کیونکر توجیہ کی۔

(۸) رائول کا کلیہ بیان کرو۔ وزن سالمہ کی تخمین میں اس سے کیونکر فائدہ اٹھایا جاتا ہے؟

(۹) ۲۰ گرام ایٹک ترشہ میں ۳۰ گرام آرسینس کلورائیڈ کو حل کرنے پر ترشہ کے نقطہ انجماد میں ۰.۶۳۲ درجہ کمی واقع ہوئی۔ ایٹک ترشہ کے انجماد کا مستقل ۳.۶۹ ہے (۱۰۰۰ گرام) ہے۔ آرسینس کلورائیڈ کا وزن سالمہ محسوب کرو۔ [۱۸۳]

(۱۰) (۱) نقطہ جوش کے قاعدہ سے متعل کا سالمی وزن کیونکر معلوم کیا جاتا ہے؟

(ب) ایسٹون کا نقطہ جوش ۵۶۶.۳۸ درجہ ہے، اگر ۱۰۰ گرام ایسٹون میں ۰.۶۷۰ گرام شے کو حل کرنے پر محلول کا نقطہ جوش ۵۶۶.۸۸ درجہ حاصل ہوا۔ ایسٹون کے جوش کا مستقل ۱.۶۷۰ درجہ (۱۰۰۰ گرام) ہے۔ متعل کا وزن سالمہ معلوم کرو۔ [۲۳۶]

(۱۱) (۱) بیکان کے آلہ پر کیونکر تجربہ کیا جاتا ہے؟

(ب) ۱۰۰ گرام نائٹروجن میں ۲۶.۶۷ گرام شے کو حل کرنے پر نقطہ انجماد کی کمی ۰.۶۳۴۸ درجہ حاصل ہوئی۔ شے کا سالمی وزن معلوم کرو۔ [۳۱۱.۶۴]

(۱۲) ایک مرکب میں ۸۵.۶۷٪ کاربن اور ۱۴.۳۲٪ لائیڈروجن ہے۔ اس کا استخوانی ضابطہ معلوم کرو۔ اگر یہ شے (۱) گیس (ب) بایج (ج) ٹھوس ہوتی تو

اس کا سالمی ضابطہ کیونکر معلوم کرو گے؟

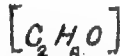
(۱۳) سہ اساسی ترشہ کے چاندی کے نمک کی تحلیل سے چاندی آزاد ہوتی ہے۔ اگر ۳۴۰ گرام ترشہ سے ۶۲۱.۵۱ گرام چاندی آزاد ہوتی ہے تو ترشہ کا سالمی وزن معلوم کرو۔

[ اشارہ ۵: ترشہ کا وزن معادل (چاندی ۱۰۴۶۸۸) معلوم کرو۔ اس کو

[ ۵۱۳۶۱ ]

اسابت سے ضرب دیکر وزن سالمہ نکالو ]

(۱۴) (۱) ایک مایع کاربن، آکسیجن و ہائیڈروجن کا مرکب ہے۔ (ب) اس کے ۶۳ گرام کو کاپرکسائیڈ کے ساتھ گرم کرنے پر ۶۵.۴۴ گرام کاربن ڈائی آکسائیڈ اور ۳۵۱ گرام پانی بنتا ہے۔ (ج) مایع کی بخاری کثافت ۲۳ ہے۔ مایع کا سالمی ضابطہ



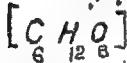
دریافت کرو۔

[ اشارہ ۱۰: کاربن ڈائی آکسائیڈ میں  $\frac{12}{44}$  کاربن اور پانی میں  $\frac{2}{18}$  ہائیڈروجن

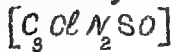
ہوتی ہے۔ اس بناء پر ۶۳ گرام مایع میں کاربن، ہائیڈروجن اور آکسیجن کی مقداریں معلوم کرو اور مایع کی فی صد ترکیب حاصل کرو۔ پھر حسب قاعدہ عمل کرو۔ ]

(۱۵) (۱) انگوری شکر میں فی صد کاربن ۴۰، ہائیڈروجن ۶.۴ اور آکسیجن ہوتی

ہے۔ (ب) ۵ گرام پانی میں ۱۰ گرام شکر کے حل کرنے پر نقطہ انجماد ۱.۶۵ درجہ سینٹیزا بننا ہے۔ پانی کے لئے انجماد کا منتقل ۱۶۸۶ ہے۔ انگوری شکر کا سالمی ضابطہ بتاؤ۔



(۱۶) ایک مرکب میں عناصر کا تناسب حسب ذیل ہے: ۱۔ کاربن ۲۳.۶۵۸، کلوورین ۲۳.۶۲۳، نائٹروجن ۱۸.۶۴، گندک ۲۱.۶۰ اور آکسیجن ۱۰.۶۵۱٪۔ مرکب کا انتہائی ضابطہ بتاؤ۔





## فصل (۱۱)

### افتراق و کیمیائی توازن

کیمیائی الف | کیمیادانوں کا خیال ہے کہ عناصر کا باہم تعامل ایک خاص قوت کے زیر اثر واقع ہوتا ہے جسے کیمیائی الف کہتے ہیں۔ جن عناصر میں زیادہ الف ہوتا ہے وہ فوراً ترکیب کھاتے ہیں لیکن جن عناصر کا باہمی الف کمزور ہوتا ہے وہ بدقت ترکیب کھاتے ہیں۔ ہرنیلیٹس نے الف کو ایک قسم کی برقی قوت قرار دیا۔ اس نے برقی کیمیائی نظریہ میں عناصر کی دو قسمیں مثبت برقی و منفی برقی فرض کیں۔ جن عناصر کے کیمیائی خواص یکساں یا مشابہ ہوتے ہیں وہ ایک دوسرے سے ترکیب نہیں کھاتے اور ان میں کم الف پایا جاتا ہے لیکن جو عناصر غیر مشابہ خواص رکھتے ہیں ان کی ترکیب آسانی ہوتی ہے اور ان کا باہمی الف طاقتور ہوتا ہے۔

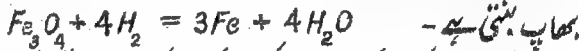
مختلف عناصر کے الفوں کا مقابلہ ہٹاؤ کے تعاملات سے کیا جاسکتا ہے۔ جس عنصر کا کیمیائی الف زیادہ ہوتا ہے وہ مرکب سے دوسرے عنصر کو ہٹا دیتا ہے چنانچہ سلورنائٹریٹ سے پارہ چاندی کو، مرکبوریس نائٹریٹ سے تانبا پارہ کو اور کاربائیڈ سے لوہا تانبے کو ہٹاتا ہے۔ اور الف کے لحاظ سے ان دھاتوں کی ترتیب یہ ہوتی ہے :- لوہا، تانبا، پارہ اور چاندی۔ اسی طرح پوٹاشیم آئیوڈائیڈ سے برومین آئیوڈین کو اور پوٹاشیم برومائڈ سے کلورین برومین کو ہٹاتی ہے اور الف کے لحاظ سے کلورین برومین

و آئیوڈین اور برومین آئیوڈین سے زیادہ طاقتور ہوتی ہے۔

تجربات سے معلوم ہوتا ہے کہ سندر جہ بالا نقطہ نظر ہمیشہ درست نہیں۔ چنانچہ گرم لوہے پر بھاپ کی روگزاریں تو آئرن آکسائیڈ اور ہائیڈروجن بنتی ہے۔



لیکن اگر گرم آئرن آکسائیڈ پر ہائیڈروجن کی روگزاریں تو لوہا آزاد ہوتا ہے اور



بھاپ بنتی ہے۔ اب اگر یہ تسلیم کریں کہ کیمیائی تعامل محض کیمیائی الف کے باعث واقع ہوتا ہے تو متذکرہ تعاملات سے متضاد نتائج نکلے ہیں اور یہ ماننا پڑتا ہے کہ کیمیائی تعامل محض کیمیائی الف کے باعث واقع نہیں ہوتا۔ سب سے پہلے برتھولے (Berthollet) نے اس نکتہ کو معلوم کیا۔ اس نے تجربات سے نتیجہ نکالا کہ کیمیائی تعامل متعامل اشیاء کے کیمیائی الف اور ان کے ارتکاز پر منحصر ہوتا ہے۔

رقمات تعامل و تعامل کا درجہ تمام تعاملات ایک خاص شرح سے واقع ہوتے ہیں۔ تعامل کی شرح یا رقم تعامل سے مراد اکائی وقت میں تبدیل شدہ مادہ کی مقدار ہے۔

$$\therefore \text{رقم تعامل} = \frac{\text{تبدیل شدہ مادہ کی مقدار}}{\text{تبدیلی کا وقت}}$$

رقم تعامل متحرک جسم کی رفتار سے مختلف ہوتی ہے اور مسلسل طور پر بدلتی رہتی ہے۔

اس لئے اس پر احصائے تفرقات کا اطلاق کیا جاتا ہے۔ اس کا بیان تم کو طبیعی کیمیا کی اعلیٰ کتابوں میں ملیگا۔

جن تعامل کے وقوع کے لئے متعامل کے کم از کم ایک سالمہ کی موجودگی ضروری ہے اس کو یک سالمی تعامل کہتے ہیں۔ دو سالمات ضروری ہوں تو تعامل

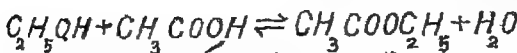
دوسا سالی ہوتا ہے اور اگر تین سالمات فروری ہوں سہ سالی تعامل کہلاتا ہے۔ ان صورتوں میں تعامل کے درجہ (Order of reaction) کی اصطلاح استعمال کی جاتی ہے۔ یک سالی تعامل پہلے درجہ کا تعامل ہے، دوسا سالی تعامل دوسرے درجہ کا اور سہ سالی تعامل تیسرے درجہ کا تعامل ہے۔

**اثر کمیت کا کلیہ** | برتھولے نے کیمیائی تعامل پر ازکاز کے اثر کے متعلق جو نتیجہ نکالا تھا اسی کو گولڈ برگ اور واگے (Guldberg & Waage) نے اثر کمیت کے کلیہ کے نام سے حسب ذیل الفاظ میں پیش کیا۔ ”کسی شے کے تغیر کی شرح اس کی عامل کمیت کے تناسب ہوتی ہے۔“ اور ”کیمیائی تعامل کی رفتار متعامل اشیاء کی عامل کمیتوں کے حاصل ضرب کے تناسب ہوتی ہے۔“ محلول اور گسی حالت میں شے کی عامل کمیت اس کے سالی ازکاز (یعنی گرام سالمات کی تعداد فی لیٹر) کے تناسب ہوتی ہے اور اثر کمیت کے کلیہ کو یوں بھی بیان کر سکتے ہیں کہ ”کسی شے کے تغیر کی شرح اس کے گرام سالی ازکاز کے تناسب ہوتی ہے۔“

**متعکس تعاملات** | لوہے پر بھاپ کے عمل سے آئرن آکسائیڈ اور ہائیڈروجن بنتی ہے۔ نیز آئرن آکسائیڈ پر ہائیڈروجن کے عمل سے لوہا اور بھاپ حاصل ہوتی ہے پس تعامل ہر دو سمتوں میں واقع ہوتا ہے۔ اس کو مندرجہ ذیل طور پر لکھا جاتا ہے۔

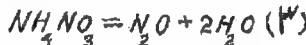
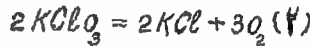
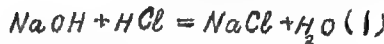


ایک اور مثال حسب ذیل ہے :-



جو تعاملات ہر دو سمت میں واقع ہوتے ہیں ان کو متعکس تعاملات کہتے ہیں۔

یہ مکمل تعاملات ہیں۔ ان میں متبادل اشیاء مکمل طور پر تعاملی محلولوں میں تبدیل نہیں ہوتیں۔ اکثر تعاملات متعکس ہوتے ہیں لیکن بعض تعاملات محض ایک سمت میں واقع ہوتے ہیں ان کو غیر متعکس یا مکمل تعاملات کہتے ہیں۔ مثلاً

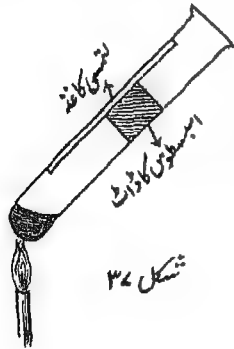


**اقتراح** ایمونیم کلورائیڈ کا ضابطہ  $NH_4Cl$  ہے۔ اس کا سالمی وزن ۵۳.۵ اور بخاری کثافت ۲۶۶.۷۵ ہونی چاہئے۔ لیکن تجربہ میں اس کی قیمت تقریباً ۱۳۶۸ حاصل ہوتی ہے۔ اب اگر آواگادرو کا دعویٰ صحیح ہو اور بخاری کثافت سالمی وزن کا نصف ہوتی ہو تو ایمونیم کلورائیڈ کا سالمی ضابطہ  $N_2H_4Cl_2$  حاصل ہوتا ہے جسے نظریہ جوہر کے مفروضہ کی نزدیک ہوتی ہے کہ جوہروں کی تقسیم ممکن نہیں۔ اب اگر نظریہ جوہر صحیح ہو تو یہ ماننا پڑے گا کہ آواگادرو کا اصول درست نہیں۔ لیکن ہم جانتے ہیں کہ آواگادرو کا دعویٰ وسیع نظری اساس پر مبنی ہے۔

قبل اس کے کہ ہم نظریہ جوہر یا آواگادرو کے دعویٰ کو ترک کرنے پر آمادہ ہوں ہیں اس بات کی تحقیق کرنی چاہئے کہ ایمونیم کلورائیڈ کو بخارات میں تبدیل کرنے پر اس میں کوئی تغیر تو نہیں ہوتا۔ ہم جانتے ہیں کہ ایمونیم کلورائیڈ کو استخوانی مٹی میں گرم کریں تو یہ تحلیل ہوتا ہے اور ایمونیا گیس کی بو آتی ہے۔ یہ بہت ممکن ہے کہ بخارات میں تبدیل کرنے پر ایمونیم کلورائیڈ کی تحلیل واقع ہوتی ہے۔  $NH_4Cl = NH_3 + HCl$  ایمونیا کی

بخاری کثافت ۸۶۵ اور ہائیڈروجن کلورائیڈ کی بخاری کثافت ۱۸۶۲۵ ہوتی ہے  
 اور ان کے مساوی حجموں کو ملانے پر اوسط کثافت =  $\frac{18625 + 865}{2} = 13638$   
 حاصل ہونی چاہیے۔ تجربہ میں بخاری کثافت کی یہی قیمت ہوتی ہے۔ پس یہ مفروضہ  
 درست ہے کہ ایمونیم کلورائیڈ کا بخار ایمونیا اور ہائیڈروجن کلورائیڈ پر مشتمل ہوتا ہے  
 اس کی تصدیق اس طرح ہوتی ہے کہ اگر ایمونیم کلورائیڈ کے بخار کو مسامدار ڈاٹ میں سے  
 نفوذ کا موقع دیا جائے تو ایمونیا اپنی کم کثافت کے باعث پہلے نکلتی ہے اور بعد ازاں  
 ہائیڈروجن کلورائیڈ خارج ہوتی ہے۔

ایمونیم کلورائیڈ کی تحلیل سے ایمونیا و ہائیڈروجن کلورائیڈ بنتے ہیں۔ ان گیسوں کو  
 باہم ملانے یا ایمونیم کلورائیڈ کے بخار کو سرد کرنے پر ٹھوس ایمونیم کلورائیڈ بنتا ہے۔ پس ایمونیم  
 کلورائیڈ کی تحلیل ایک متعکس عمل ہے۔  $NH_4Cl \rightleftharpoons NH_3 + HCl$  اس کو  
 افتراق کہتے ہیں۔ جب گرم کرنے پر شے کے سالمات سادہ تر سالمات (باجوہر)  
 میں تبدیل ہوتے ہیں جن کو سرد کرنے پر ان کی دوبارہ ترکیب ہوتی ہے  
 اور ابتدائی شے بنتی ہے تو اس مظہر کو افتراق کہتے ہیں اور یہ کہا جاتا ہے  
 کہ شے افتراق کرتی ہے۔

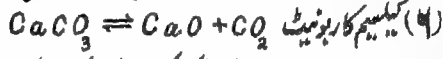
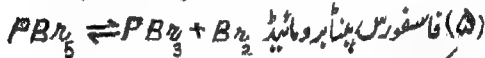
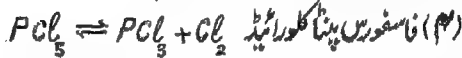
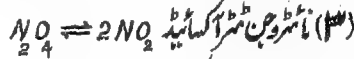
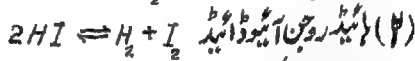
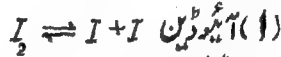


تجربہ (۲۶)۔ ایک امتحانی نلی میں تھوڑا سا  
 ایمونیم کلورائیڈ لو۔ نلی میں اسبسطوس کے ڈاٹ کے  
 ساتھ ایک مرطوب سرخ لٹمس کاغذ رکھو (شکل ۳۷)  
 مرکب کو گرم کرو۔ ایمونیا مقابلتا بہتری سے اوپر  
 آتی ہے اور کاغذ کا پچلا حصہ نیلگوں ہو جاتا ہے

دریگر گرم کرنے پر حصہ (HCl کے باعث) سرخ ہو جاتا ہے۔ اس وقت لٹمس کا بالائی حصہ نیلگوں ہوتا ہے کیونکہ ایسویڈاٹس کے باہر نفوذ کرتی ہے۔

**اقتراق کی مثالیں** | حرارت کے زیر عمل اقتراق کرینوالی انیاء کی چند مثالیں

حسب ذیل ہیں :-



اقتراق کا اندازہ بعض صورتوں میں بخار کے رنگ کی تبدیلی سے کیا جاسکتا ہے۔ چنانچہ آئیوڈین جو آئیوڈائیڈ سے رنگ ہوتا ہے۔ لیکن جب اس کے اقتراق سے آئیوڈین بنتی ہے تو بخار ہلکا بنفشی ہوتا ہے اور تپش کے اضافہ سے رنگ گہرا ہوتا ہے۔ فاسفورس پیناکلورائیڈ و فاسفورس ٹرائیکلورائیڈ کے بخارات بے رنگ ہوتے ہیں لیکن کلورین کی موجودگی کے باعث بخار ہلکا سبزی مائل ہوتا ہے۔

**ورجہ اقتراق** | ہمیشہ یہ ضروری نہیں کہ گرم کرنے پر شے مکمل طور پر اقتراق کرے

بلکہ ہر شے مختلف تپشوں پر مختلف حد تک اقتراق کرتی ہے۔ کسی تپش پر اقتراق کرنے یا سالمات کی تعداد اور ابتدائی سالمات کی مجموعی تعداد میں جو نسبت پائی جاتی ہے اس کو درجہ اقتراق کہتے ہیں۔ اس سے اقتراقی عمل کی وسعت کا اندازہ

ہوتا ہے اور معلوم ہوتا ہے کہ ابتدائی سالمات میں سے کتنے سالمات افتراق کرتے ہیں یا ہر سالمہ کا کس قدر جز افتراق کرتا ہے۔ درجہ افتراق =  $\frac{\text{افتراق کرنے والے سالمات کی تعداد}}{\text{ابتدائی سالمات کی مجموعی تعداد}}$  مثلاً اگر ایمینیم کلورائیڈ کے ۱۰۰ سالمات کو گرم کرنے پر ۶۰ سالمات تحلیل ہو جائیں تو درجہ افتراق ۶۰ ہو گا ہے۔

جب افتراق سے متعلق شے کے حجم میں تبدیلی ہو تو بخاری کثافت کی پیمائش سے درجہ افتراق معلوم کیا جاسکتا ہے۔ فاسفورس پینٹا کلورائیڈ کے افتراق پر غور کرو۔  

$$Pcl_5 = Pcl_3 + cl_2$$
 فرض کرو کہ تجربہ فاسفورس پینٹا کلورائیڈ کے ایک سالمہ سے شروع کیا گیا اور خاص تپش پراس کا عہ جز افتراق کرتا ہے۔ بقیہ (۱- عہ) غیر متغیر رہتا ہے۔ اب چونکہ فاسفورس پینٹا کلورائیڈ کے ہر سالمہ کی تحلیل سے ۲ سادہ سالمات بنتے ہیں اس لئے عہ سالمات کی تحلیل سے ۲ عہ سالمات بنینگے۔ پس افتراق سے پہلے سالمات کی تعداد = ۱، افتراق کے بعد فاسفورس پینٹا کلورائیڈ کے سالمات کی تعداد = (۱- عہ) اور رڑائی کلورائیڈ و کلورین کے سالمات کی تعداد = ۲ عہ، یعنی افتراق کے بعد تعالیٰ نظام میں سالمات کی مجموعی تعداد = (۱- عہ) + ۲ عہ = (۱+ عہ)

آدھ گارو کے دعویٰ سے سالمات کی تعداد مجموعوں کے براہ راست متناسب ہوتی ہے۔  

$$\frac{\text{افتراق کے بعد حجم}}{\text{افتراق سے پہلے حجم}} = \frac{\text{افتراق کے بعد سالمات کی تعداد}}{\text{افتراق سے پہلے سالمات کی تعداد}}$$
 کثافت اور حجم میں بالکل متناسب ہوتا ہے اور مساوات میں مجموعوں کے بجائے بخاری کثافت درج کر سکتے ہیں :-  

$$\frac{\text{افتراق سے پہلے بخاری کثافت}}{\text{افتراق کے بعد بخاری کثافت}} = \frac{\text{افتراق کے بعد سالمات کی تعداد}}{\text{افتراق سے پہلے سالمات کی تعداد}}$$
 بخاری کثافت کے تجربہ سے صرف افتراق کے بعد کی کثافت معلوم ہوتی ہے۔ اس کو ہم

شے کی ظاہری بخاری کثافت کہہ سکتے ہیں اور علامت  $\theta$  سے تعبیر کرینگے۔  
 شے کو افتراق نہ ہوتا تو اس کی کثافت کیمیائی ضابطہ کے وزن کے نصف کے برابر ہوتی  
 اور اس کو اس کی حقیقی بخاری کثافت کہا جاسکتا ہے اور علامت  $\theta$  سے

$$\text{تعبیر کیا جائیگا۔ ان اعداد کو مساوات بالا میں درج کرنے پر}$$

$$\frac{\text{شے کی حقیقی بخاری کثافت}}{\text{شے کی ظاہری بخاری کثافت}} = \frac{\text{افتراق کے بعد سالمات کی تعداد}}{\text{افتراق سے پہلے سالمات کی تعداد}}$$

$$\text{یعنی } \frac{\theta}{\theta_1} = \frac{1}{2} \text{ یا } \frac{\theta}{\theta_1} = \frac{\theta}{\theta}$$

پس درجہ افتراق =  $\frac{\text{شے کی حقیقی بخاری کثافت}}{\text{شے کی ظاہری بخاری کثافت}}$

یہ مساوات صرف اس وقت صادق آتی ہے جب شے کے ایک سالمہ کے افتراق سے ۲ سالمات  
 بنتے ہوں۔ اب اگر شے کے ہر سالمہ کے افتراق سے ۳، ۴ وغیرہ سادہ سالمات نہیں تو  
 پھر مساوات کی شکل اس طرح ہوتی ہے۔

$$\frac{\theta}{\theta_1} = \frac{\theta}{\theta_1} \text{ (جہاں } \theta \text{ سے مراد ایک سالمہ کی خلیں سے)}$$

بنتے والے سادہ سالمات کی تعداد ہے۔)

مثال (۱) ۲۵۰ مہرہ فاسفورس پٹا کلورائیڈ کی بخاری کثافت ۵۷۶۷

ہے۔ اس کا درجہ افتراق معلوم کرو۔

$$\text{درجہ افتراق} = \frac{\text{حقیقی بخاری کثافت}}{\text{ظاہری بخاری کثافت}}$$

$$\text{چونکہ } PCl_5 \text{ کی حقیقی بخاری کثافت} = \frac{208.64}{4} = 52.16 \text{ اسلئے}$$

$$\text{درجہ افتراق} = \frac{57677 - 1043}{52677} = 0.6805 \text{ یا } 0.68$$

مثال (۲) ۲۵۰ مہرہ فاسفورس پٹا کلورائیڈ کی بخاری کثافت



۵۷۶۷۷ ہے۔ بخار میں کلورین کا وزن فی وجہی تناسب معلوم کرو۔

$$\text{فاسفورس پینٹاکلو رائیڈ کا درجہ افتراق} = \frac{۵۷۶۷۷ - ۱۰۲۶۳}{۵۷۶۷۷} = ۰.۶۸۰۵$$

یعنی فاسفورس پینٹاکلو رائیڈ کے ایک گرام سالمہ (۲۰۸.۶۶ گرام) کو ۲۵۰ پیگرم کریں

اس کا ۰.۶۸۰۵ جز افتراق کرنا ہے جس سے فاسفورس ٹرائی کلورائیڈ و کلورین کے

۰.۶۸۰۵، ۰.۶۸۰۵ سالمات بنتے ہیں۔ چونکہ کلورین کے گرام سالمہ کا وزن ۱۷ ہوتا ہے

اس لئے آمیزہ میں کلورین کا وزن  $۱۷ \times ۰.۶۸۰۵ = ۱۱.۷۶۸۵$  گرام

$$\text{آمیزہ میں کلورین کا تناسب} = \frac{۱۰۰ \times ۱۱.۷۶۸۵}{۲۰۸.۶۶} = ۵.۶۴\%$$

آمیزہ میں  $\text{PCl}_5$  کے ۰.۶۱۹۵ سالمات،  $\text{PCl}_3$  کے ۰.۶۸۰۵ سالمات اور کلورین

کے ۰.۶۸۰۵ سالمات ہیں اور سالمات کی مجموعی تعداد  $۰.۶۸۰۵ + ۰.۶۸۰۵ = ۱.۳۶۱$  ہے۔ اب چونکہ

آواگادر کے کلیہ سے حجم، تعداد سالمات کے براہ راست تناسب ہوتا ہے اس لئے آمیزہ کا

حجم  $۱.۳۶۱ \times ۲۴.۴۵ = ۳۳.۲۶$  اور کلورین کا حجم  $۰.۶۸۰۵ \times ۲۴.۴۵ = ۱۶.۶۳$  ہے۔

$$\frac{۱۶.۶۳}{۳۳.۲۶} = ۰.۵۰۰۶ = ۵۰.۰۶\%$$

۱۶.۶۳ حجم آمیزہ میں کلورین کا تناسب ۵۰.۰۶٪ ہے۔

دو عجیب و غریب باتیں ہوتی ہیں۔ بہت کمپنیشنوں پر (مثلاً ۲۰-۳۰) یہ ایک ہی رنگ قلمی تھوٹا ہے

جس کا نقطہ اعتدال ۱۰۰- ہے۔ مایع کارنگ ہلکا زرد ہوتا ہے لیکن کمپنیشن کے اضافہ سے

رنگ گہرا ہوتا جاتا ہے اور یلے ۲۲- پر پرجوش لگتا ہے۔ نقطہ جوش پر بخارات کارنگ

نارنجی ہوتا ہے۔ کمپنیشن کے بڑھنے پر بخارات سرخی مائل بھورے ہو جاتے ہیں۔ رنگ بددیہ

گہرا بھورا ہوتا ہے اور آخر کار ۱۲۰- پر بخارات تاریک ہوتے ہیں۔

نائٹروجن ٹرائیڈ کی مختلف کمپنیشنوں پر مختلف ہوتی ہیں۔ اور

ضابطہ عدد =  $\frac{۲۶ - ۲۹}{۲۶}$  کی مدد سے مختلف تپشوں پر اس کا درجہ افتراق محسوب کیا جاسکتا ہے۔ جدول ذیل میں بعض قیمتیں درج کی جاتی ہیں جن کو دیوہائیٹل اور ٹرووسٹ (Deville & Troost) نے تجربات سے حاصل کیا تھا۔

تپش	بخاری کثافت	درجہ افتراق
(۱) ۵۲۶۶	۳۸۶۳	۰.۶۲۰۱ (یا ۰.۶۱۱۰ %)
(۲) ۵۶۰۶۲	۳۰۶۶۵	۰.۶۵۰۱ (یا ۰.۶۱۱۰ %)
(۳) ۱۰۰۶۱	۲۵۶۶۰	۰.۶۶۹۰ (یا ۰.۶۹۶۰ %)
(۴) ۱۴۰۶۰	۲۳۶۰	۱.۶۰ (یا ۱.۰۰ %)

جدول سے ظاہر ہے کہ گیس کے رنگ کی اعظم حد تک مکمل افتراق کے مطابق ہوتی ہے اور یہ ۱۴۰۰ درجہ پر ہوتا ہے۔

اب اگر تپش ۱۴۰۰ سے بلند کی جائے تو رنگ کی حدت آہستہ آہستہ کم ہوتی ہے اور ۶۰۰ پر گیس تقریباً بے رنگ ہوتی ہے۔ یہ تغیرات ناٹروجن پر اکسائیڈ کے آکسیجن و ناٹروک آکسائیڈ میں افتراق کے باعث ہوتے ہیں جو بے رنگ گیس ہیں۔ سرور کرنے پر رنگ عود کرنا ہے اور ۱۴۰۰ پر اس کی حدت اعظم ہوتی ہے۔ اس سے زیادہ سرد کریں تو رنگ کی تاریکی کم ہوتی ہے اور بخارات پہلے بھورے اور آخر میں (۲۲ درجہ) نارنجی ہوتے ہیں۔ ان تغیرات کو حسب ذیل

طوریہ لکھا جاتا ہے۔  $N_2O_4 \xrightleftharpoons{۱۴۰} 2NO_2 \xrightleftharpoons{۶۰} 2NO + O_2$   
**بلند تپشوں پر افتراق** اکثر قیام پذیر مرکبات بھی بلند تپشوں پر افتراق کرتے ہیں۔ مثلاً نرنسٹ (Nernst) نے تجربات سے بتایا کہ پانی ۱۰۰۰ درجہ پر ۰.۰۰۰۳ %

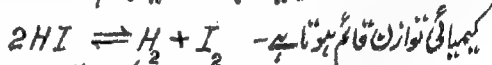
کی حد تک افتراق کرتا ہے اور ۲۵۰۰ مریس کا تقریباً ۴٪ جزا افتراق کرتا ہے۔ امیونیا،  
ایڈیٹر جین کلورائیڈ، نائٹرک آکسائیڈ وغیرہ بلند تپشوں پر افتراق کرتے ہیں۔

بعض عناصر کے سالمات بلند تپشوں پر جوہروں میں بٹکتے ہیں چنانچہ آئیوڈین کی بخاری  
کثافت ۲۰۰ مریس اور ۹۰۰ مریس کے مابین ۱۲ مریس ہے اور اس کے سالمات دو جوہری ہوتے ہیں  
لیکن ۱۴۰۰ مریس کثافت نصف ہوتی ہے اور اک جوہری سالمات کا وجود ثابت ہوتا ہے۔  
 $2I \rightleftharpoons I_2$  - ۵۰۰ مریس گندک کی بخاری کثافت ۱۲۸ مریس ہے یعنی سالم میں گندک کے  
آٹھ جوہر پائے جاتے ہیں، ۱۰۰۰ مریس کثافت ۳۲ مریس ہے اور گندک کے سالمات دو جوہری  
ہوتے ہیں۔ بلند تپشوں پر گندک کے سالمات اک جوہری ہو جاتے ہیں۔

$8S \rightleftharpoons 4S_2 \rightleftharpoons S_8$  - افتراق کی ضد ایٹلاف ہے۔ اس عمل میں سادہ  
سالمات (یا جواہر) کے اجتماع سے بخاری سالمات بنتے ہیں۔ چنانچہ گندک کے جواہر  
کے ایٹلاف سے دو جوہری سالمات بنتے ہیں اور دو جوہری سالمات کے ایٹلاف سے  
ہشت جوہری سالمات بنتے ہیں۔

**کیمیائی توازن** | متعکس تعامل سے محض یہ مراد نہیں کہ تعامل کو راست و مخالف  
سمتوں میں واقع کروایا جاسکتا ہے۔ بلکہ اس میں راست و مخالف عمل ہمیشہ واقع ہوتے  
رہتے ہیں۔ اس کا ثبوت اس طرح ملتا ہے کہ متعکس عمل کبھی مکمل نہیں ہوتا اور تعاملی  
نظام میں متعکس اشیاء و تعاملی حامل دونوں ایک ساتھ موجود رہتے ہیں۔ متعکس  
تفاعل کی رفتار = (راست عمل کی رفتار - مخالف عمل کی رفتار) - ایک موقع پر  
یہ بھی ممکن ہے کہ راست عمل و مخالف عمل کی رفتاریں مساوی ہو جائیں اور متعکس تفاعل  
کی رفتار نظام میں صفر ہو جائے۔ اس کیفیت کو کیمیائی توازن کہتے ہیں۔ چنانچہ اٹھ

ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ کو بندنی میں گرم کرنے پر یہ خاص شرح سے تحلیل ہوتا ہے جیسے جیسے تحلیل کا عمل آگے بڑھتا ہے ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ کی مقدار کم ہوتی جاتی ہے اور اس کی تحلیل کی شرح بھی گھٹتی ہے۔ برخلاف اس کے ہائیڈروجن وائیٹوڈین کی ترکیب کی شرح ابتدا میں صفر ہوتی ہے لیکن جب ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ کی تحلیل سے یہ دو اشیاء بنتی ہیں تو فوراً ان کی ترکیب کا عمل ایک خاص شرح سے شروع ہوتا ہے اور اس میں بتدریج ترقی ہوتی ہے۔ آخر کار آئیوڈین و ہائیڈروجن کی ترکیب کی رفتار ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ کی تحلیل کی رفتار کے مساوی ہو جاتی ہے۔ اس موقع پر ایک ثانیہ میں آئیوڈین و ہائیڈروجن کی ترکیب سے جس قدر ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ بنتا ہے اسی قدر تحلیل ہوتا ہے۔ اس طرح



کیمیائی توازن قائم ہوتا ہے۔ توازن کے موقع پر راست و مخالف عملوں کی رفتاریں مساوی ہوتی ہیں۔ لیکن اس کے معنی نہیں کہ تعاملی نظام میں ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ کی مقدار آئیوڈین و ہائیڈروجن کی مجموعی مقدار کے برابر ہوتی ہے۔ تجربات سے معلوم ہوتا ہے کہ ۳۵۶ درجہ خالص ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ کو گرم کریں تو اس کا صرف ۲۰٪ حصہ تحلیل ہوتا ہے اور بقیہ غیر متغیر رہتا ہے۔ اسی طرح آئیوڈین و ہائیڈروجن کی معادل مقداروں کو علیحدہ ملی میں لے کر ۳۵۶ درجہ گرم کریں تو ان کیسوں کا ۸۰٪ حصہ ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ میں تبدیل ہوتا ہے بقیہ غیر متغیر رہتا ہے۔ تجربات سے یہ بھی معلوم ہوتا ہے کہ اگر تپش کو ۳۵۶ درجہ مستقل رکھ کر گرم کرنے کا عمل عرصہ دراز تک جاری رکھیں تو ہر دو صورتوں میں اشیاء کے تناسب پر کوئی اثر نہیں پڑتا۔ پس متعکس تعامل کو سیدھے جانب کی اشیاء سے شروع کیا جائے یا بائیں جانب کی اشیاء سے شروع کیا جائے خاص تپش پر توازن کی یکساں کیفیت پیدا ہوتی ہے

نیز اگر تپش مستقل ہو تو توازن عرصہ دراز تک ایک حالت میں قائم رہتا ہے۔

**توازن کی تبدیلی** | کیمیائی توازن کی بڑی خصوصیت یہ ہے کہ راستہ عمل اور مخالف عمل کی رفتاریں ایک دوسرے کے برابر ہوتی ہیں۔ اب اگر کسی تبدیلی سے ان میں سے کسی ایک کو تبدیل کریں تو توازن میں تبدیلی ہوتی ہے۔ وہ حالات جو کیمیائی توازن پر خاص طور پر موثر ہوتے ہیں (۱) تپش (۲) دباؤ (۳) ارتکاز ہیں۔ توازن کی تبدیلی کو اصطلاحاً توازن کا ہٹاؤ کہتے ہیں۔

**تپش کا اثر** | یہ معلوم کرنے کے لئے کہ تپش کی تبدیلی سے توازن پر کیا اثر پڑتا ہے پہلے یہ جاننا ضروری ہے کہ تپش کا راستہ و مخالف تعاملات پر کیا اثر پڑتا ہے۔ فاسفورس پینٹا کلورائیڈ کے اتراق پر دوبارہ غور کرو۔

$$Pcl_5 \rightleftharpoons Pcl_3 + cl_2$$

یہ توازن فاسفورس پینٹا کلورائیڈ کی تحلیل اور فاسفورس پینٹا کلورائیڈ کی تشکیل پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان دو عملوں کے حرارتی خصوصیات ایک دوسرے کے متضاد ہوتے ہیں۔ فاسفورس پینٹا کلورائیڈ کی تحلیل میں حرارت جذب ہوتی ہے اور یہ حرارت

خوار تعامل ہے (فصل ۱۲)۔  $Pcl_5 = Pcl_3 + cl_2 - \text{Heat}$  (۱)

لیکن فاسفورس پینٹا کلورائیڈ کی تشکیل میں حرارت خارج ہوتی ہے یہ حرارت زائل ہے

$$Pcl_3 + cl_2 = Pcl_5 + \text{Heat}$$

(۲)۔ اب فرض کرو کہ کسی خاص تپش پر توازن قائم ہو گیا اور راستہ و مخالف تعاملات کی رفتاریں مساوی ہو گئیں۔ اس وقت تپش

میں اضافہ کیا جائے تو توازن نظام کو حرارت کی زیادہ مقدار میسر آتی ہے اور یہ زیادہ حرارت جذب کرتا ہے جس کا لازمی نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ فاسفورس پینٹا کلورائیڈ کی تحلیل کی شرح بڑھتی ہے جس سے فاسفورس ٹرائی کلورائیڈ و کلورین کی مقداروں میں اضافہ ہوتا ہے۔

اگر تپش کم کی جائے تو مخالف اثر پڑتا ہے۔

مثال بالا سے واضح ہے کہ تپش کے اضافہ سے توازن نظام کے حرارت خوار عمل کو تقویت ہوتی ہے اور اس کے حاصلوں کی مقدار بڑھتی ہے لیکن تپش کو کم کریں تو حرارت زوال میں ترقی ہوتی ہے اور اس کے حاصلوں کی مقدار میں اضافہ ہوتا ہے۔

وباؤیا حجم کی تبدیلی کا اثر | اثر کمیت کے کلیکی رویے کسی شے کے تغیر کی رفتار کا حجم میں شے کے گرام سالمات کی تعداد کے تناسب سے ہوتی ہے۔ حجم بڑاؤ کی تبدیلی سے اکائی حجم میں گرام سالمات کی تعداد کم دیش ہوئی ہے۔ جس سے تعامل کی رفتار پر اثر پڑتا ہے۔ اب اگر وباؤیا حجم کی تبدیلی سے راست و مخالف عمل یکساں طور پر متاثر ہوں تو توازن پر کوئی اثر نہیں پڑتا۔ اس کی مثال ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ کا افتراق ہے۔

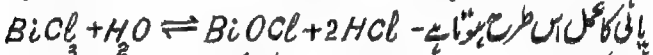
$2HI \rightleftharpoons H_2 + I_2$  - لیکن وباؤیا حجم کی تبدیلی راست و مخالف عملوں پر مختلف طور پر اثر کرتے تو توازن میں تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ اس کی توضیح ٹائٹروجن ٹرائیڈ کے افتراق سے کی جاسکتی ہے۔  $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$  - یہ توازن ایک ٹائٹروجن ٹرائیڈ کے ایک سالمہ کی تحلیل اور ٹائٹروجن پراکسائیڈ کے دو سالمات کی باہمی ترکیب پر مشتمل ہوتا ہے۔ ٹائٹروجن ٹرائیڈ کا سالمہ خود تحلیل ہوتا ہے۔ اس پر دیگر سالمات کی موجودگی کا اثر نہیں پڑتا۔ لیکن پراکسائیڈ سے ٹرائیڈ اس وقت تک نہیں بن سکتا جب تک کہ پراکسائیڈ کے دو سالموں کو باہم ٹکرائے کا موقع نہ ملے۔ اب اگر توازن نظام کے حجم کو بڑھا دیں (یا بڑھ کر دیں) تو ظاہر ہے کہ پراکسائیڈ کے سالمات کے مابین فاصلہ بڑھ جاتا ہے اور ان کو آپس میں ٹکرائے کا موقع پہلے سے کم ملتا ہے۔ پس حجم کی زیادتی یا بڑھانے سے پراکسائیڈ کے سالمات کا تیلاف گھٹ جاتا ہے اور ٹرائیڈ پراکسائیڈ کا افتراق بڑھتا ہے۔ اس کے برخلاف حجم کی کمی یا بڑھانے کے اعداد سے

اتزان کا عمل کم ہوتا ہے۔

لہذا حجم کی کمی یا دباؤ کے اضافہ سے توازن اس سمت میں آگے بڑھتا ہے جس میں حجم کی کمی ہوتی ہے اور ہلکانے یا دباؤ کے کم کرنے پر اس کے برخلاف عمل ہوتا ہے۔ اب اگر متعادل حالت کی مساوات کے دونوں طرف سالمات کی مساوی تعداد ہو تو دباؤ یا حجم کی تبدیلی کا توازن پر اثر نہیں پڑتا۔

**اثر کماتر کا اثر** | اثر کمیت کے کلیہ سے واضح ہے کہ متعادل اشیاء کے ارتکازات کو بدل کر

تعال کی رفتار تبدیل کر سکتے ہیں اور اس طرح توازن کو بھی تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ اثر کمیت کی توضیح کے لئے چند مثالیں درج کی جاتی ہیں۔ (۱) بسمتھ کلورائیڈ پر

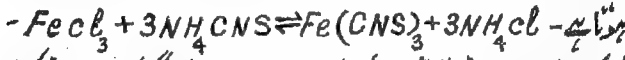


بسمتھ کلورائیڈ اور پانی کے آمیزہ میں ہلکایا یا ایڈروکلورک ترشہ ملانے پر محلول شفاف

ہوتا ہے اور توازن سیدھے جانب سے بائیں جانب ہٹتا ہے۔ اب محلول میں بافراط

پانی ملائیں تو بسمتھ آکسی کلورائیڈ کا رسوب بنتا ہے یعنی توازن بائیں طرف سے

سیدھی طرف ہٹتا ہے۔ (۲) فیرک کلورائیڈ اور ایہویم تھائیوسائیٹ کا متعادل متعادل



فیرک کلورائیڈ میں ایہویم تھائیوسائیٹ ملانے پر دھوی سرخ رنگ کا رسوب فیرک تھائیو

سائیٹ حاصل ہوتا ہے۔ اس میں ایہویم کلورائیڈ کی بافراط مقدار ملانے پر رسوب حل ہوتا

ہے اور ہلکے بھورے رنگ کا محلول حاصل ہوتا ہے۔ پس توازن کو متعادل اشیاء کی

مقداریں بدل کر حسب درخواست تبدیل کیا جاسکتا ہے۔

**لی شلیے کا کلیہ** | توازن پر دباؤ، دباؤ و ارتکاز کے اثر کے متعلق جو بحث

کی گئی وہ ایک عام اصول سے تعلق رکھتی ہے جسے لی شٹیلے (Le Chatelier) کا کلیہ کہتے ہیں :- "کسی توازن فی نظام کا جن حالات پر انحصار ہوتا ہے ان میں سے اگر کسی ایک میں تبدیلی کی جائے تو توازن کا ہٹاؤ اس طرح ہوتا ہے کہ واقعہ کردہ تبدیلی کا اثر جزاً زایل ہو جائے۔" چنانچہ تپش کے اضافہ سے اس تغیر کو تقویت ہوتی ہے جو حرارت جذب کرتا ہے اور اس طرح تپش کے اثر کو زایل کرنے کا متغاضی ہوتا ہے۔ نیز جس تعامل میں حجم کی کمی ہوتی ہے وہ دباؤ کے اضافہ سے ترقی کرتا ہے کیونکہ اس طرح نظام پر دباؤ کے اضافہ کا اثر ایک حد تک زایل ہو جاتا ہے۔ لی شٹیلے کا کلیہ طبیعی توازنوں پر بھی حاوی ہے۔

**ایمونیائی تالیف** | ہمیں معلوم ہو چکا ہے کہ اکثر تعاملات متعکس ہوتے ہیں اور بعض حالات کے تحت توازن اختیار کرتے ہیں۔ لیکن ان حالات (تپش، دباؤ اور ازکاز) کو تبدیل کر کے توازن کو حسبِ دلخواہ تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ صنعتی عملوں میں ان اصولوں سے عملی طور پر فائدہ اٹھایا جاتا ہے۔ مثلاً ایمونیائی تالیف کا عمل حسبِ ذیل ہوتا ہے :-

$$3H_2 + N_2 \rightleftharpoons 2NH_3 + 2 \times 12000 \text{ Cal}$$

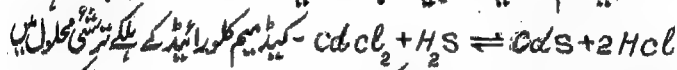
دباؤ کے اضافہ سے ایمونیائی مقداریں اضافہ ہوتا ہے لیکن تپش کے اضافہ سے اس کی تحلیل ہوتی ہے۔ پس صنعتی عمل میں (باہر و کلاؤڈے کے قاعدوں میں) کثیر دباؤ اور پست تپش استعمال کی جاتی ہے اور پست تپشوں پر رفتار تعامل کچھ بڑھانے کے لئے تھامسی عامل (فصل ۱۲) استعمال کیا جاتا ہے۔ عملی طور پر ہائیڈروجن و نائٹروجن کے آمیزہ کو ۲۰۰ تا ۱۰۰۰ اکرات ہوائی کے تحت برقی قوس پر گرم کرتے ہیں اور اس کو پورا نیم یا لوہے (تھامسی عامل) پر سے گزرا جاتا ہے جس سے آمیزہ کا ایک بڑا حصہ ایمونیا میں تبدیل ہوتا ہے۔ اس کو ااعت کے ذریعہ پانی میں جذب کر کے علیحدہ کر لیتے ہیں۔ اور غیر متغیر نائٹروجن و ہائیڈروجن کو



بہر استعمال کرتے ہیں۔ (نیز دیکھو صفحہ ۲۵)۔

**کیسی تشریح** کیسی تشریح میں تجربہ کے حالات اس طرح رکھے جاتے ہیں کہ متعادل  
تفاعل بہت کم واقع ہونے پاتا ہے اور تفاعل بڑی حد تک ایک سمتی یا مکمل ہوتا ہے۔

کیڈیم کلورائیڈ اور ہائیڈروجن سلفائیڈ کا تفاعل متعادل نہیں ہوتا ہے۔



ہائیڈروجن سلفائیڈ کا آبی محلول لائے پر کیڈیم سلفائیڈ کا زرد رسوب بنتا ہے۔ لیکن اس میں

کچھ ہائیڈروکلورک تڑپ کے چند قطرے ڈالنے پر رسوب حل ہوتا ہے۔ پس کیڈیم کی ترسیب

ہائیڈروکلورک تڑپ اور ہائیڈروجن سلفائیڈ کی مقداروں پر منحصر ہوتی ہے۔ کیڈیم

کلورائیڈ کے ہلکے تڑپ محلول میں ہائیڈروجن سلفائیڈ گزارنے پر کیڈیم سلفائیڈ کی مقدار

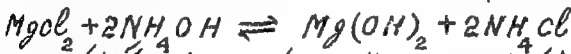
مکمل ترسیب ہوتی ہے۔ بلکہ تڑپ محلول میں گیس کی روگزارنے پر عملاً گیس کی مقدار

بافراط ہوتی ہے اور مخالف عمل ناقابل لحاظ ہوتا ہے۔ اگر محلول طاقتور تڑپ ہو تو گیس

گزارنے سے پہلے اس کو ہلکا نافروری ہے۔

میگنیشیم کلورائیڈ کے آبی محلول میں ایسٹریا لائے پر میگنیشیم ہائیڈروکسائیڈ کی ترسیب

ہوتی ہے۔ لیکن میگنیشیم ہائیڈروکسائیڈ کو ایسٹریٹ کلورائیڈ کے ساتھ گرم کرنے پر یہ حل ہوتا ہے۔



اب اگر میگنیشیم نمک کے محلول میں ایسٹریٹ کلورائیڈ لائے پر میگنیشیم کی ترسیب

نہیں ہوتی۔ یہ بھی عمل میگنیشیم جسٹ وغیرہ کا ہوتا ہے۔ برخلاف اس کے ایسٹریٹ، کرومیم

اور فیرک ہائیڈروکسائیڈ لائے پر ایسٹریٹ کلورائیڈ میں نا حل پذیر ہوتے ہیں۔ اور اس شے کی

موجودگی ان دھاتوں کی ترسیب میں نا حل نہیں ہوتی۔ پس ایسٹریٹ کلورائیڈ کی مدد سے

گروہ سوم (ایلیٹیم وغیرہ) کو گروہ چہارم (جست وغیرہ) اور میگنیشیم سے جدا کر سکتے ہیں۔ ان کو مکمل طور پر جدا کرنے کے لئے یہ افراط ایلیٹیم کلورائیڈ ملانا ضروری ہے۔

متعالیٰ اشیاء میں سے کسی ایک کی افراط لینے کے بجائے یہ بھی ممکن ہے کہ توازنی نظام سے ان کو خارج کر کے توازن کو توڑا جائے۔ مثلاً کو خارج کرنے کے لئے اس کی طیران

پذیری سے مدد لے سکتے ہیں۔ مثلاً  $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{NaHSO}_4 + \text{HCl}$

سوڈیم کلورائیڈ پر مرکوز سلفیورک تشرشہ کا عمل متعکس ہوتا ہے۔ ایڈروکلورک تشرشہ طیران پذیر شے ہے۔ گرم کرنے پر اس کی طیران پذیری بڑھتی ہے اور ایڈروجن کلورائیڈ گیس خارج ہوتی ہے۔ اس واقعہ سے کلورائیڈز کی کیفی تشریح میں مدد لی جاتی ہے۔

اسی قدر شئی اہلیوں کی شناخت سرسری طور پر انہی اصولوں پر ہوتی ہے۔

## خلاصہ

متعالیٰ اشیاء کے الف کو کیمیائی تعامل کا سبب قرار دیا جاتا ہے۔ لیکن اکثر تعاملات متعکس ہوتے ہیں اور تعامل کا انحصار متعالیٰ اشیاء کے الف اور ارتکاز پر ہوتا ہے۔ اثر کمیت کے کلیہ سے ہر تعامل کی رفتار متعالیٰ اشیاء کے گرام سالمی ارتکاز کے تناسب ہوتی ہے۔

متعکس تعاملات خاص حالات میں توازن کی کیفیت اختیار کرتے ہیں۔ توازن پر پیش دواؤں اور ارتکاز کا اثر پڑتا ہے۔ لی شیلے کے کلیہ سے ”کسی توازنی نظام کا جن حالات پر انحصار ہوتا ہے ان میں سے اگر کسی ایک میں تبدیلی کی جائے تو توازن کا ہٹاؤ اس طرح ہوتا ہے کہ واقع کردہ تبدیلی کا اثر جزو زایل ہو جائے“

کسی شے کی جزوی تحلیل افتراق کہلاتی ہے۔ یہ ایک متعکس عمل ہے اور بعض حالات میں توازن اختیار کرتا ہے۔ کثافتوں کی پیمائش سے درجہ افتراق معلوم کیا جاتا ہے جس سے مراد وہ نسبت ہے جو افتراق کرنے والے سالمات کی تعداد اور ابتدائی سالمات کی تعداد میں پائی جاتی ہے۔

$$\frac{\text{ث} - \text{ث}_0}{\text{ث}_0} = \frac{\text{ث}_0 - \text{ث}_1}{\text{ث}_1}$$

## سوالات

- (۱) حرارتی افتراق کا مفہوم واضح کرو۔ اس کی خصوصیات کی توضیح مثالوں سے کرو۔
- (۲) ایجنیم کلورائیڈ کے افتراق پر بحث کرو۔ تم کیونکر ثابت کرو گے کہ یہ مرکب افتراق کرتا ہے؟
- (۳) بخاری کثافتوں سے (۱) وزن جوہر کی تخمین اور (ب) درجہ افتراق کی پیمائش میں کیونکر مدد لی جاتی ہے؟
- (۴) نائٹروجن ٹرائکسائیڈ کو ۵۰۰ سے ۶۰۰ درجہ گرم کرنے پر جو واقعات پیش آتے ہیں۔ مفصل بیان کرو۔
- (۵) ناسفورس پینٹاکلورائیڈ کے افتراق پر پیش و دباؤ کا کیا اثر پڑتا ہے؟
- (۶) ۹۰ درجہ نائٹروجن ٹرائکسائیڈ کی بخاری کثافت ۳۰.۶۲ ہوتی ہے۔ آمیزہ میں  $NO_2$  کا وزنی و حجمی تناسب معلوم کرو۔
- (۷) کیمیاؤں الف سے کیا مراد ہے؟ ہٹاؤ کے معاملات سے الف کا کیونکر اندازہ کیا جاتا ہے؟
- (۸) متعکس تعامل اور کیمیاؤں توازن کا مفہوم سمجھاؤ۔

- (۹) رفتار تعامل کی تعریف کرو۔ اس پر متعامل اشیاء کے ازکار کا کیا اثر پڑتا ہے؟
- (۱۰) اثر کمیت کے کلیہ کی توضیح کیفی تشریح کے تعاملات سے کرو۔
- (۱۱) کیفی تشریح میں گروہ سوم کے موقع پر ایونیم کلورائیڈ کیوں ملایا جاتا ہے؟
- (۱۲) ایونیا کی صنعتی تالیف پر بحث کرو۔
-

## فصل (۱۲) حملان اور حرارت تعامل

اکثر کیمیائی تعاملات بعض 'اجنبی' اشیاء کی موجودگی سے متاثر ہوتے ہیں۔  
(یہاں 'اجنبی' شے سے مراد یہ ہے کہ کیمیائی تعامل کی مساوات میں یہ موجود نہیں ہوتی)  
مثلاً پوٹاشیم کلورائیڈ اپنے نقطہ انجماد کے قریب آہستہ آہستہ تحلیل ہو کر آکسیجن خارج  
کرتا ہے۔ لیکن اس کے ساتھ مینگنیز ڈائی آکسائیڈ کی تھوڑی سی مقدار ملانے پر تحلیل کا  
عمل تیزی سے واقع ہوتا ہے۔  
$$-2KClO_3 = 2KCl + 3O_2$$
  
اسی طرح ہائیڈروجن اور آکسیجن مجموعی تیشول پر بظاہر تعامل نہیں کرتے لیکن سفخی  
پلاٹینم کی موجودگی میں دھماکا ہوتا ہے اور آکسیجن فوراً تعامل کرتی ہیں۔  
ایسی شے جو خود کیمیائی طور پر متغیر نہیں ہوتی اور دیگر اشیاء کے تغیر میں مدد ہوتی  
ہے حامل یا 'تناہی عامل' کہلاتی ہے۔ اس عمل کو حملان یا 'تناہی عمل' کہتے  
ہیں۔ اور جو تعاملات حامل کی موجودگی میں واقع ہوتے ہیں حملاتی تعاملات  
یا 'تناہی تعاملات' کہلاتے ہیں۔ یہ اصطلاحیں برزلیٹس نے وضع کی تھیں۔  
تجربات اس امر کے شاہد ہیں کہ تقریباً تمام کیمیائی تغیرات پر حامل کی موجودگی کا اثر  
پڑتا ہے اور حملان ایک عمومی منظر ہے۔ برزلیٹس کا خیال تھا کہ حملانی تعاملات  
میں ایک خاص قوت عمل کرتی ہے جسے اس نے 'حملانی قوت' سے موسوم کیا۔ لیکن

اب کیمیا دانوں نے اس خیال کو ترک کر دیا ہے اور اسٹوالڈ کے الفاظ میں حال کی یوں تعریف کی جاسکتی ہے۔ حال سے مراد وہ شے ہے جو کیمیائی تعامل کی رفتار کو بدلتی ہے اور تعامل کے آخری ماحصلوں میں شریک نہیں ہوتی۔

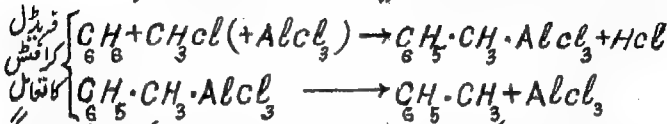
**حالت کی خصوصیات** | حال کی اہم خصوصیات حسب ذیل ہیں۔

(۱) تعامل کے اختتام پر حال کیمیائی طور پر غیر متغیر رہتا ہے۔ اور اس کی مقدار میں کمی بیشی نہیں ہوتی۔ چنانچہ آکسیجن کی تیاری میں پوٹاشیم کلورائیڈ کے ساتھ جو مینگنیٹروائی آکسائیڈ ملا یا جاتا ہے۔ اس کو تول لیں اور تعامل کے ختم ہونے پر اس کو علیحدہ کر کے دوبارہ تولیں تو اس کا وزن وہی ہوتا ہے جو پہلے تھا۔

اس میں شک نہیں کہ حال کی کیمیائی ترکیب غیر متغیر رہتی ہے تاہم اس کی طبیعی حالت میں اکثر و بیشتر تبدیلی ہوتی ہے۔ مثلاً آکسیجن کی تیاری میں جو فلکی مینگنیٹروائی آکسائیڈ استعمال کیا جاتا ہے تعامل کے ختم پر فلکی حالت میں باقی رہتا ہے۔ بائیڈروجن و آکسیجن کی باہمی ترکیب میں پلائنیم کا نار حاملانہ عمل کرتا ہے لیکن تعامل کے بعد نار پر سیاہ پلائنیم کے باریک ذرات جمع ہوتے ہیں۔

(۲) حال کی نہایت تھوڑی مقدار فعال اشیاء کی کثیر مقداروں کے تغیر کو وقوع میں لاسکتی ہے اور حلالی تعامل میں حال کی نہایت تھوڑی مقدار کی موجودگی کافی ہوتی ہے۔ چنانچہ بائیڈروجن و آکسیجن کی باہمی ترکیب میں سو فی پلائنیم کے صرف ۰.۰۶ ملی گرام اور سو فی پم سلفائیٹ کی تکسیر میں ۱۰<sup>-۱۲</sup> گرام کا پم سلفیٹ حاملانہ فعل انجام دیتا ہے۔ لیکن جب حال ثانوی تعاملات میں حصہ لیتا ہے تو اس کی زیادہ مقدار درکار ہوتی ہے۔ چنانچہ فریڈل کرافٹس کے تعامل میں جو ایلومینیم کلورائیڈ حاملانہ عمل کرتا ہے وہ بالعموم

تعمالی حاصل سے ترکیب کھاتا ہے۔ اور مزید حاملانہ عمل کے قابل نہیں رہتا جس کے باعث تعمال کی تکمیل کے لئے اس شے کی زیادہ مقدار استعمال کی جاتی ہے۔



(۳) حامل صرف تعمال کی رفتار کو بدلتا ہے۔ تجربات سے معلوم ہوتا ہے کہ حامل کی موجودگی میں تعمال کی جو رفتار ہوتی ہے وہ اکثر صورتوں میں حامل کی مقدار کے متناسب ہوتی ہے۔ لیکن حامل تعمال کے درجہ کو نہیں بدلتا۔

(۴) حامل توازن کی آخری کیفیت کو نہیں بدلتا۔ چنانچہ کسی خاص تپش پر ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ کا افتراق کافی دیر میں توازن کی کیفیت اختیار کرتا ہے۔ مگر اسی تپش پر اسفنجی پلانٹیم کی موجودگی میں فوراً توازن قائم ہوتا ہے۔ لیکن توازن آئیزہ میں ہائیڈروجن آئیوڈین اور ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ کا وہی تناسب ہوتا ہے جو حال کی غیر موجودگی میں ہوتا ہے۔ اس سے نتیجہ نکلتا ہے کہ حامل راست و مخالف تعاملات کی رفتاروں پر یکساں اثر ڈالتا ہے۔

(۵) حامل کیمیائی تعمال کی ابتدا نہیں کرتا۔ البتہ تعمال کی رفتار میں تیزی پیدا کرتا ہے۔ (بعض وقت تعمال کی رفتار گھٹتی ہے صفحہ ۲۴۹)۔ اکثر صورتوں میں بظاہر یہ معلوم ہوتا ہے کہ کیمیائی تعمال حال کی غیر موجودگی میں واقع نہیں ہوتا۔ مثلاً ہائیڈروجن و آکسیجن کے آمیزہ کو معمولی تپشوں پر بغیر کسی تعمال کے لانا ہوا صحتہ تک محفوظ رکھا جاسکتا ہے۔ لیکن اس آمیزہ میں اسفنجی پلانٹیم داخل کرنے پر گیسیں دھماکے سے فوراً ترکیب کھاتی ہیں۔ اس سے بظاہر یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ حال تعمال کی ابتدا کرتا ہے۔ لیکن یہ درست نہیں

کیونکہ لائیڈروجن اور آکسیجن کے آمیزہ کو ۱۰۰ تک گرم کریں تو یہ گیس کسی قدر تیزی سے ترکیب کھاتی ہیں۔ پس معمولی تپشوں پر تعامل کی رفتار اتنی مستحکم ہوتی ہے کہ بظاہر معلوم ہوتا ہے کہ تعامل واقع نہیں ہو رہا ہے۔

**حاصلات کی مثالیں** | اس سوال کے نقطہ نظر سے تقریباً تمام تعاملات حاصل کی موجودگی سے متاثر ہوتے ہیں اور تقریباً ہر شے حال کے طور پر عمل کرتی ہے۔ حاصلاتی تعاملات کی اہم مثالیں یہاں درج کی جاتی ہیں۔

(۱) ترشے اکثر نامیاتی اشیاء کے تعاملات میں حاصلانہ عمل کرتے ہیں۔ مثلاً گنے کی شکریہ ایسٹریز، ایمائیڈز و نائٹریٹس کی آب پاشیدگی۔ ڈائی اینز و مرکبات کی تحلیل وغیرہ۔ گنے کی شکریہ کی آب پاشیدگی سے انگوری شکریہ و تھری شکریہ بنتے ہیں۔ اس کو گنے کی شکریہ کا معاکسہ کہتے ہیں۔

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$$

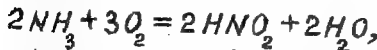
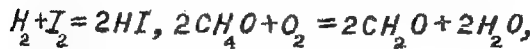
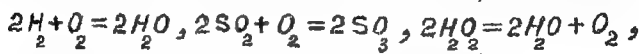
ایسٹریز کی آب پاشیدگی سے الکوہلز و ترشے بنتے ہیں۔ مثلاً:-

ان صورتوں میں حاصلات

$$CH_3COOC_2H_5 + H_2O = CH_3COOH + C_2H_5OH$$

کے عمل میں لائیڈروجن کے رواں حصہ لیتے ہیں۔

(۲) اکثر دھاتیں حاصلانہ عمل کرتی ہیں۔ ان میں پلاٹینم وکل خاص طور پر اہم ہیں۔ جن تعاملات میں پلاٹینم کے حاصلانہ اثر سے فائدہ اٹھایا جاتا ہے۔ ان میں اہم حسب ذیل ہیں۔

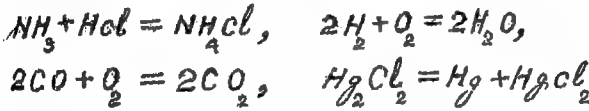


دھاتی کل کوٹیل اور چرمیوں کے لائیڈروجنیشن میں استعمال کیا جاتا ہے۔ یورانیئم و ایریڈیم



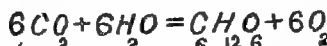
ایوپرن کی تیاری میں، لوہا نامیاتی اشیاؤ کی تکسید میں مدد دیتا ہے۔ آئسوپرن (Isoprene) کو ربڑ میں تبدیل کرتے وقت سوڈیم دھات اور انیلین کو سیاہ پتلیوں میں تبدیل کرنے میں وینیلڈیم حاملہ عمل کرتی ہے۔ پارہ کے نمک نفتالین کو تھیا لک ترشہ میں (جو مصنوعی نیل کی تیاری میں کام آتا ہے) تبدیل کرنے میں مدد دیتے ہیں۔ بعض دھاتی آکسائیڈز کو کوئلہ بھی حالت کے طور پر سفید ہیں۔

(۳) حائلوں کے ذریعہ رطوبت بھی حاصل ہے۔ پروفیسر ہیکر (H.B. Baker) کی تحقیقات سے معلوم ہوتا ہے کہ اکثر اشیاؤ مکمل طور پر خشک ہوں تو کیمیائی تعامل مطلقاً واقع نہیں ہوتا۔ چنانچہ رطوبت کا ذرا سا ساٹھ حسب ذیل تعاملات پر حائلہ اثر کرتا ہے۔



(۴) حائلان کی مثالیں حیاتی عملوں میں بھی ملتی ہیں۔ حیاتی خلیوں میں واقع ہونیوالے بیشتر تعاملات بعض نامیاتی حائلوں سے متاثر ہوتے ہیں۔ ان کو حیاتی خلیہ سے علیحدہ کیا جاسکتا ہے اور بالعموم ان کی حاملہ عاملیت حیاتی خلیہ سے باہر بھی برقرار رہتی ہے۔

روشنی میں پودے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور رطوبت جذب کر کے شکر بناتے ہیں۔ یہ عمل سبز پتوں میں ہوتا ہے جن میں کلوروفل موجود رہتا ہے۔



کلوروفل کو پتہ سے جدا کر کے مصنوعی طور پر کاربن ڈائی آکسائیڈ کو شکر میں تبدیل کرنے کی

کو ششیں اب تک کامیاب نہ ہو سکیں۔

قدرتی طور پر شکر و نشاستہ کی تھلیوں سے الکوہل و امیائی ترشے بنتے ہیں۔ ان عملوں میں انزائم (Enzyme) حاملہ اثر کرتے ہیں۔ یہ بعض حیاتی اجسام مثلاً بیکٹیریا، خمیر وغیرہ کے افراز سے بنتے ہیں اور ان کو حیاتی خلیوں سے جدا کرنے پر ان کی حاملہ قابلیت برقرار رہتی ہے۔ انزائم مختلف قسم کے ہوتے ہیں اور ہر انزائم کا ایک خاص عمل ہوتا ہے۔ مثلاً ڈائیاسٹیس (Diastase) جو کہ نشاستہ کو شکر میں تبدیل کرتا ہے۔ ان ورتیس (Invertase) گنے کی شکر سے انگوری شکر و مٹری شکر بناتا ہے۔ زائی میس (Zymase) انگوری شکر سے الکوہل بناتا ہے۔ خمیر کا عمل اسی کے باعث واقع ہوتا ہے۔  $C_6H_{12}O_6 = 2C_2H_5OH + 2CO_2$  - مرکب کا خمیر (Acetous ferment) الکوہل کے ہلکے محلول کی تکسید کر کے ایشک

ترشہ بناتا ہے اور مرکب حاصل ہوتا ہے۔  $2C_2H_5OH + O_2 = 2C_2H_4O_2 + 2H_2O$  - حلالان کی ماہیت و نظریے

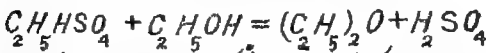
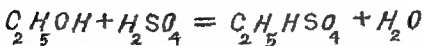
کیا جاسکتا ہے کہ کیمیائی تغیر کی شرح ایک قوت عاملہ اور ایک مزاحمت پر منحصر ہوتی ہے اور ان میں حسب ذیل رشتہ پایا جاتا ہے۔ شرح تغیر =  $\frac{\text{قوت عاملہ}}{\text{مزاحمت}}$  - ظاہر ہے کہ رفتار میں اضافہ یا تو قوت عاملہ کی بیشی یا مزاحمت کی کمی سے ہو سکتا ہے۔ تعامل کی قوت عاملہ تعامل اشیا کے کیمیائی الف کے برابر ہوتی ہے اس میں کمی بیشی ممکن نہیں۔ چونکہ حال کے اثر سے تعامل کی رفتار بدل جاتی ہے اس لئے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ حال تعاملی نظام کی مزاحمت کو گھٹاتا ہے۔ جس سے تعامل کی رفتار بڑھتی ہے۔ اوسطاً لٹے حال کے عمل کو نمونہ ششیں میں تیل کے عمل کے مثالی قرار دیا۔ تیل ششیں کی مزاحمت کو کم کرتا ہے جس سے

اس کی رفتار حرکت بڑھتی ہے۔

اب سوال یہ ہوتا ہے کہ آیا تمام صورتوں میں حال اشیاء کا طریقہ کار یکساں ہوتا ہے۔ تجربات سے اس کا جواب نفی میں ملتا ہے۔ اوریہ قرین قیاس ہے کہ مختلف حاملوں کا طریقہ کار مختلف ہو۔ حال کا طریقہ کار اس کی اپنی نوعیت اور متعال اشیاء کی نوعیت پر منحصر ہوتا ہے۔ حاملوں کے طریقہ کار کے متعلق دو نظریے پیش کئے گئے۔ اکثر اشیاء کے حاملہ عمل کی توضیح ان میں سے کسی ایک نظریہ سے کی جاسکتی ہے۔

(۱) درمیانی مرکب کا نظریہ - درمیانی مرکب کے نظریہ میں یہ فرض کیا جاتا ہے کہ حال متعال اشیاء میں سے کسی ایک سے تعامل کر کے ایک درمیانی مرکب بنتا ہے جو بعد میں تعاملی حاملوں میں تبدیل ہوتا ہے۔ اس طرح حال شے آزاد ہوتی ہے اور پھر حملان کے عمل میں حصہ لیتی ہے۔ مثلاً فرض کرو کہ دو اشیاء  $A$  اور  $B$  کا تعالیٰ معمولی طور پر نہایت سست ہوتا ہے۔ ( $A + B = AB$ )۔ لیکن حالی شے  $C$  کی موجودگی میں تعالیٰ تیز واقع ہوتا ہے۔ درمیانی مرکب کے نظریہ سے حال کا طریقہ کار یوں ہوگا :-

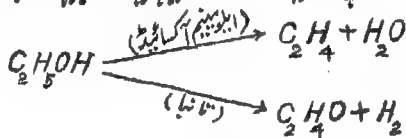
(۱) ( $A + C = AC$ ) (درمیانی مرکب) (۲) ( $C + B = CB$ ) (تعالیٰ حال)  
بعض صورتوں میں درمیانی مرکب کو جدا کر سکتے ہیں مثلاً ولیمین کے قاعدہ میں نیچائل ہائیڈروجن سلفیٹ کو علیحدہ کیا جاسکتا ہے۔ اور اس کو الکول سے تعالیٰ کروانے پر ابھر جاتا ہے۔



لیکن اکثر صورتوں میں درمیانی مرکب کو علیحدہ کرنا مشکل ہے اور یہ سمجھا جاتا ہے کہ درمیانی مرکب

غیر قائم حالت میں ہوتا ہے اور بننے کے بعد فوراً تحلیل ہو جاتا ہے۔

(ب) احتباس کا نظریہ۔ احتباس یا سطحی عمل کے نظریہ کا مفروضہ یہ ہے کہ متضائل اشیاء حال کی سطح پر مجتمع ہوتے ہیں اور ان کے سالمات قریباً نہر آجاتے ہیں جس سے ان کو تصادم کا زیادہ موقع ملتا ہے۔ اور تعامل کی رفتار بڑھتی ہے۔ اس نظریہ کی تائید ان تعاملات سے ہوتی ہے جو درہائی سطح پر واقع ہوتے ہیں۔ لیکن یہ نظریہ اعتراض سے خالی نہیں کیونکہ اکثر صورتوں میں ٹھوس حالت کی نوعیت کے بدلنے پر کیمیائی تعامل کی نوعیت بدل جاتی ہے۔ جہاں پختہ تھیل الکل کے بخار کو ۳۰۰° پر ایلیومینیم آکسائیڈ پر سے گزارا جائے تو ایٹھیلین اور پانی بنتے ہیں لیکن اسی شیش پر تانبے کے سفوف پر گزاریں تو ایسٹ الڈیہائیڈ اور ہائیڈروجن حاصل ہوتے ہیں۔



پس حال کا محض طبیعی طور پر اثر نہیں ہوتا بلکہ اس کے ساتھ کیمیائی قوتیں بھی عمل پیرا ہوتی ہیں۔ اور آج کل دویمانی مرکب کا نظریہ زیادہ قابل قبول سمجھا جاتا ہے۔

**منسفی حالت و حملاتی قسم** بعض تعاملات معمولی طور پر کافی تیز رفتار سے واقع ہوتے ہیں اور اچھی شے کی موجودگی ان کی رفتار کو گھٹا دیتی ہے۔ اس قسم کی شے کو منسفی حالت کہتے ہیں۔ مثلاً ہائیڈروجن و کلورین کی باہمی ترکیب روشنی میں بہ سرعت ہوتی ہے اور ایک ثانیہ میں ہائیڈروجن کلورائیڈ کے تقریباً ایک لاکھ سالمات بنتے ہیں لیکن کسی آمیزہ میں نامٹروجن ٹیڑی کلورائیڈ کا شائبہ داخل کر دیا جائے تو

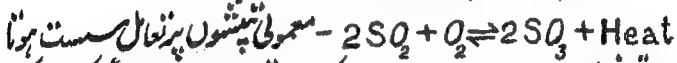
تفاعل کی رفتار ہزار گنا کم ہو جاتی ہے۔

جو شے حامل کی قابلیت کو برباد کرتی ہے حملائی سم کہلاتی ہے۔ لسوتی پلانٹیم کے حاملانہ عمل سے لائیڈروجن پر آکسائیڈ تحلیل ہوتا ہے لیکن بعض لوٹ موجود ہوں تو لسوتی پلانٹیم اپنے حاملانہ اثر سے محروم ہو جاتی ہے اور ان کی موجودگی اس کے لئے سم کا کام کرتی ہے۔

**حملان کی اہمیت صنعتی عملوں میں** | اکثر صنعتی عملوں میں حملان سے

فائدہ اٹھایا جاتا ہے۔ حامل کی موجودگی سے تفاعل بہت تیز پیشوں پر واقع ہوتا ہے جو معاشی نقطہ نظر سے مفید چیز ہے۔ صنعتی عمل کو کامیاب بنانے کے لئے یہ ضروری ہے کہ کیمیائی تفاعل کے سوزوں حالات (یعنی تپش، دباؤ وغیرہ) کو پہلے متعین کر لیا جائے اور پھر سوزوں تناسبی شے کا انتخاب کیا جائے۔ اس نکتہ کی توضیح کے لئے ہم سلفیورک تریشر (یا سلفر ٹرائی آکسائیڈ) کی تیاری کے تناسبی قاعدے پر بحث کریں گے۔

سلفر ٹرائی آکسائیڈ کی تکوین کی مساوات یہ ہے :-



یہ تپش کے اضافہ سے رفتار بڑھتی ہے۔ لیکن بلند تپشوں پر سلفر ٹرائی آکسائیڈ کی تحلیل کا عمل نسبتاً تیزی سے واقع ہوتا ہے اور اس کی مقدار گھٹتی ہے۔ پس بلند تپش کے استعمال سے سلفر ٹرائی آکسائیڈ کی زیادہ مقدار حاصل نہیں ہوتی۔ تفاعل پر دباؤ کا اثر بھی پڑتا ہے۔ دباؤ کے اضافہ سے سلفر ٹرائی آکسائیڈ کی زیادہ مقدار بنتی ہے لیکن سلفر ٹرائی آکسائیڈ ہآسانی امانت پذیرگیں ہے۔ بلند دباؤوں پر بیابح میں تبدیل ہوتی ہے اور تھالی نظام سے علیحدہ ہو جاتی ہے۔ پس زیادہ دباؤ استعمال نہیں کیا جاسکتا۔

حالت کے استعمال سے یہ دو قسمیں دور ہو جاتی ہیں۔ اس تعامل پر مختلف اشیاء کے حلانی اثر کے مطالعہ سے معلوم ہوتا ہے کہ دھاتی پلائینیم موزوں حالت ہے۔ لیکن پلائینیم کو مختلف طرح سے متعامل کر کے تعامل کی رفتار پر مختلف اثر پڑتا ہے۔ چنانچہ پلائینیم کے پتھرے اور باریک سفوف، سیاہ پلائینیم، لسوئی پلائینیم اور اسبسطوس پر چڑھائی ہوئی پلائینیم (اسبسطوسی پلائینیم یا پلائینی اسبسطوس) سے مختلف نتائج حاصل ہوتے ہیں۔ سلفر ٹرائی آکسائیڈ کی ہناؤ میں پلائینی اسبسطوس سب سے زیادہ موثر ہوتا ہے۔ مختلف تجربات سے نتیجہ نکلتا ہے کہ پلائینی اسبسطوس کی موجودگی میں تعامل کے لئے ۴۰۰ کی تپش نہایت موزوں ہے۔ اس صورت میں کڑھ بوائی کے دباؤ پر تجربہ کیا جاسکتا ہے اور بلند دباؤ کا استعمال غیر ضروری ہے۔ لیکن تعامل کو کامیاب بنانے کے لئے یہ نہایت ضروری ہے کہ سلفر ٹرائی آکسائیڈ (جو پائینیمز کو جلا کر حاصل کی جاتی ہے اور اس مرکب میں آرسینک بھی ہوتی ہے) نہایت خالص ہو اور اس میں آرسینئس آکسائیڈ وغیرہ کے شائبے موجود نہ ہوں کیونکہ ان کا پلائینیم پر بھی اثر ہوتا ہے۔

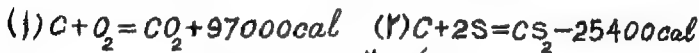
## حرارت تعامل

اکثر کیمیائی تغیرات کے ساتھ حرارتی تغیر بھی ہوتا ہے۔ حرارت توانائی کی ایک شکل ہے اور اس کے مطالعہ میں ان کلیات کو پیش نظر رکھنا ضروری ہے جو توانائی کے تغیرات کی توضیح کرتے ہیں۔ طبیعیات کے مطالعہ سے معلوم ہوتا ہے کہ توانائی کی مختلف شکلیں (توانائی بالقوہ، توانائی بالحکمت، برقی توانائی، اشعاعی توانائی اور حرارت) ایک دوسرے میں تبدیل ہو سکتی ہیں۔ نیز جب توانائی کی ایک شکل

دوسری شکل میں تبدیل ہوتی ہے توان دونوں کی مقداروں میں خاص رشتہ پایا جاتا ہے چنانچہ جول (Joule) کے تجربات سے واضح ہے کہ ایک حرارہ  $۸۳۰۰۰$  اے آر گز کے مساوی ہوتا ہے۔ اس کو حرارت کا جلی معادل کہتے ہیں۔ جب کبھی توانائی کی ایک مقدار غائب ہوتی تو اس کی دوسری شکل معادل مقدار میں نمودار ہوتی ہے۔ اس سے نتیجہ نکلتا ہے کہ توانائی نہ تولید کی جاسکتی ہے نہ فنا بلکہ ایک شکل سے دوسری شکل میں تبدیل ہوتی ہے۔ یہی بقائے توانائی کا کلیہ ہے۔ اس کو حسب ذیل الفاظ میں بیان کیا جاسکتا ہے: ”ہر نظام کی توانائی مستقل ہوتی ہے۔ اور نظام کے اندر واقع ہونے والے تغیرات سے توانائی کی مقدار غیر متغیر رہتی ہے۔“

کیمیائی تغیرات کے مطالعہ میں کیمیائی توانائی کی اصطلاح استعمال کی جاتی ہے چنانچہ جب دو اشیاء کی ترکیب سے حرارت خارج ہو تو یہ کہتے ہیں کہ کیمیائی توانائی حرارت میں تبدیل ہوتی ہے۔

**حرکیمیائی مساوات** کیمیائی تغیر کے ساتھ حرارت کا جو تغیر ہوتا ہے اس کی توجہ کے لئے کیمیائی مساوات میں حرارت کی مقدار درج کی جاتی ہے۔ اس وقت اس کو حرکیمیائی مساوات کہتے ہیں۔ کیمیائی تعامل میں حرارت خارج ہو تو اس کی مقدار کے ساتھ مثبت علامت لکھی جاتی ہے اور حرارت جذب ہو تو منفی علامت درج کی جاتی ہے۔ مثلاً



حرارتی تغیر کے لحاظ سے کیمیائی تعامل کی دو قسمیں ہوتی ہیں۔ جن تعاملات میں حرارت کا اخراج ہوتا ہے ان کو حرارت ترا کہتے ہیں اور جن تعاملات میں حرارت جذب ہوتی ہے وہ حرارت خوار کہلاتے ہیں۔

**حرارت تعامل** کسی تعامل میں حرارت کی جو مقدار جذب یا خارج ہوتی ہے وہ حرارت تعامل کہلاتی ہے۔ متعالیٰ اشیاء یا ماحصلوں کی نوعیت کو ملحوظ رکھیں تو حرارت تعامل کی چند خاص صورتیں ہوتی ہیں۔ مثلاً تعامل احتراق پیرشیل ہیزو تعامل کی حرارت کو حرارت احتراق کہتے ہیں۔ اصطلاحاً اس سے حرارت کی وہ مقدار مراد ہے جو کسی شے کے ایک گرام سالمہ کے احتراق سے خارج ہوتی ہے۔ اسی طرح ترشہ یا اس کے ایک گرام معادل کی تبدیل میں جو حرارت خارج ہوتی ہے حرارت تبدیل کہلاتی ہے۔ اور کسی مرکب کے ایک گرام سالمہ کے اپنے عناصر سے بننے میں جتنی حرارت خارج یا جذب ہوتی ہے وہ مرکب کی حرارت تشکیل کہلاتی ہے۔ ان کے علاوہ حرارت تحلیل - حرارت افتراق - حل پذیری کی حرارت - ہلکاؤ کی حرارت وغیرہ بھی ہو سکتی ہے۔ مندرجہ بالا اصطلاحات کی توضیح کے لئے حسب ذیل حرکیاتی مساوات پر

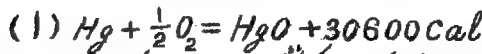
غور کرو۔  $C + O_2 = CO_2 + 97000 \text{ Cal}$  اس مساوات میں  $+97000$  حرارے نہ صرف کاربن و آکسیجن کے تعامل کی حرارت کو تعبیر کرتے ہیں بلکہ حرارت کی بھی مقدار کاربن کی حرارت احتراق اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کی حرارت تشکیل کو بھی ظاہر کرتی ہے۔

چونکہ حرارت تشکیل مرکب کے ایک گرام سالمہ سے متعلق ہوتی ہے۔ اس لئے اکثر صورتوں میں حرکیاتی مساواتوں میں متعالیٰ اشیاء کو حسب ضرورت سالمی کسو میں ظاہر کیا جاتا ہے۔ مثلاً  $H_2 + \frac{1}{2} O_2 = H_2O + 68100 \text{ Cal}$  (پانی) اس مساوات سے معلوم ہوتا ہے کہ پانی کے ایک گرام سالمہ کی حرارت تشکیل  $+68100$  حرارے ہوتی ہے۔

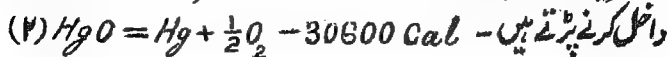


**حرارت تکوین** | معین طبیعی حالات میں ہر مرکب کی ایک خاص حرارت تکوین ہوتی ہے۔ اگر مرکب کی حرارت تکوین مثبت ہو (یعنی مرکب کے بنتے وقت حرارت خارج ہو) تو اس کو حرارت زامرکب کہتے ہیں۔ لیکن حرارت تکوین منفی ہو (یعنی مرکب کے بنتے میں حرارت جذب ہو) تو وہ حرارت خوار مرکب کہلاتا ہے۔ حرارت زامرکبات بالعموم قیام پذیر ہوتے ہیں اور یہ مشکل تحلیل ہوتے ہیں۔ حرارت خوار مرکبات کم قیام پذیر ہوتے ہیں اور گرم کرنے پر یہ آسانی تحلیل ہوتے ہیں۔ متناظر مرکبات کی حرارت تکوین کے مقابلہ سے عناصر کے باہمی الف اور کیمیائی عاملیتوں کا مقابلہ کیا جاسکتا ہے۔ مثلاً  $HF + ۳۸۵۰۰ =$  حرارے  $HCl + ۲۲۰۰۰ =$  حرارے  $HBr + ۸۴۰۰ =$  حرارے  $HI - ۶۰۰۰ =$  حرارے۔ پس لوہنجوں کی عاملیت فلورین سے آئیوڈین تک گھٹتی ہے۔ یہی نتیجہ ہٹاؤ کے تعاملات کے مطالعہ سے حاصل ہوتا ہے (صفحہ ۲۲۳)۔

**لیوازے و لاپلیس کا کلیہ** | مرکبات کے مطالعہ سے لیوازے (Lavoisier) اور لاپلیس (Laplace) نے یہ کلیہ مستنبط کیا کہ ”کسی مرکب کو اجزاء میں تحلیل کرنے کے لئے حرارت کی جو مقدار درکار ہوتی ہے وہ اس مقدار کے برابر ہوتی ہے جو اجزاء سے مرکب کے بنتے وقت خارج ہوتی ہے۔“ پارہ و آکسیجن کی ترکیب سے  $۳۰۶۰۰$  حرارے خارج ہوتے ہیں۔



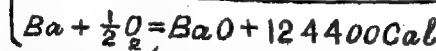
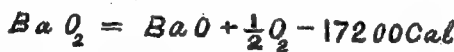
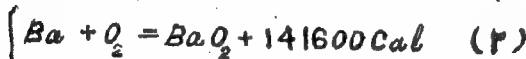
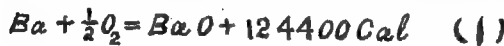
اور مرکب کو یک آکسائیڈ کے ایک سالمہ کی تحلیل کے لئے اس مرکب میں  $۳۰۶۰۰$  حرارے



داخل کرنے پڑتے ہیں۔

مساوات (۱) میں مرکب مرکب آکسائیڈ کی حرارت تکوین  $= + ۳۰۶۰۰$  حرارے اور  
مساوات (۲) میں مرکب مرکب آکسائیڈ کی تحلیل کی حرارت  $= - ۳۰۶۰۰$  حرارے۔  
پس مرکب کی حرارت تکوین و حرارت تحلیل عدد مساوی ہوتی ہیں البتہ ان کی علامتیں  
مختلف ہوتی ہیں  $\pm$  (مرکب کی حرارت تکوین)  $= \mp$  (مرکب کی حرارت تحلیل)  
مرکب کی تحلیل کے مطالعہ سے بھی اس کی حرارت تکوین معلوم کی جاسکتی ہے۔ یہ قاعدہ  
خاص طور پر ان مرکبات کے لئے مفید ہے جن کی تالیف ایک وقت طلب امر ہے۔

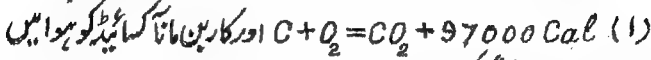
**ہس کا کلیہ** | ہس (Hess) نے اپنے تجربات سے حرارت تعامل کے استقلال  
کا کلیہ اخذ کیا۔ ”ہر تعامل کی حرارت مستقل ہوتی ہے۔ حرارت تعامل کا انحصار متعامل  
اشیاء و تعاملی ماحول کی نوعیت پر ہوتا ہے۔ ان کی تیاری کے طریقوں پر نہیں ہوتا۔“  
اگر تعامل اشیاء سے تعاملی ماحول درمیانی اشیاء کی وساطت سے ہوتے ہوں تو اس سے حرارت  
تبادل پر کوئی اثر نہیں پڑتا۔ چنانچہ ہریم آکسائیڈ یا تو ہریم اور آکسیجن کی ترکیب سے تیار  
کیا جاسکتا ہے یا ہریم پر آکسائیڈ کو تیار کر کے اس کی جزوی تحلیل سے حاصل کیا جاسکتا ہے۔  
ان دو صورتوں میں حرارت کی حسب ذیل مقادیر حصہ لیتی ہیں:-



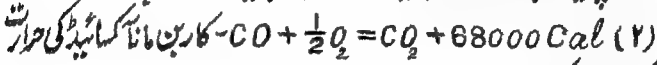
پس ہریم آکسائیڈ کو خواہ کسی طریقہ سے تیار کیا جائے ہمیشہ حرارت کی مساوی مقدار خارج  
ہوتی ہے۔ حرارت تعامل کے استقلال کے کلیہ کی مدد سے ان تعاملات کی حرارت

محسوب کی جاسکتی ہے جن کی تجربی پیمائش دشوار ہوتی ہے۔

**مثال (۱)** کاربن کے مکمل احتراق سے کاربن ڈائی آکسائیڈ بنتی ہے۔

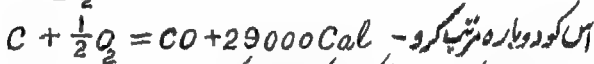
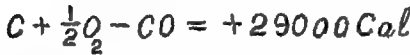


جلانے پر یہ کاربن ڈائی آکسائیڈ میں اس طرح تبدیل ہوتی ہے۔



تکونین معلوم کرو۔

مساوات (۱) سے مساوات (۲) کو تفریق کرو۔

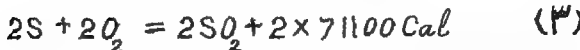
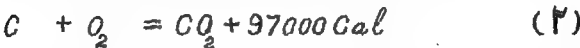
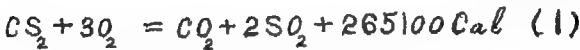


اس سے ظاہر ہے کہ کاربن مانا کسائیڈ کی حرارت تکونین + ۲۹۰۰۰ حرارے ہے۔

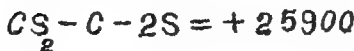
**مثال (۲)** کاربن ڈائی سلفائیڈ کے احتراق سے ۲۶۵۱۰۰ حرارے خارج

ہوتے ہیں۔ احتراق سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (حرارت تکونین ۹۷۰۰۰ حرارے) اور

سلفر ڈائی آکسائیڈ (۱۱۰۰ حرارے) بنتے ہیں۔ کاربن ڈائی سلفائیڈ کی حرارت تکونین معلوم کرو۔



مساوات (۲) و (۳) کے حامل جمع کو مساوات (۱) میں سے تفریق کرو۔



اس مساوات کو دوبارہ مرتب کرو۔  $-C + 2S = CS_2 - 25900$  - پس  
 کاربن ڈائی سلفائیڈ کی حرارت تکوین۔  $25900$  حرارے ہے۔ یہ حرارت خوار مرکب ہے۔  
 ہس کے کلیہ کی رو سے حرارت تعادل ایک مستقل قیمت رکھتی ہے۔ لیکن متعادل اشیاء  
 کی طبیعی حالت کے بدل جانے سے حرارت تعادل بھی بدلتی ہے۔ لائیڈروجن و آکسیجن کی ترکیب  
 سے بھاپ پیدا ہوتو  $5900$  حرارے خارج ہوتے ہیں لیکن پانی پیدا ہوتو  $98000$  حرارے  
 خارج ہوتے ہیں۔ ہیرہ کے احتراق کی حرارت  $94300$  گر فیٹکٹ کی  $942800$ ،  
 اور نقلی کاربن کی  $94000$  حرارے ہوتی ہے۔ اسی طرح مستقل دباؤ پر گیسوں کے تعادل  
 سے جو حرارت خارج ہوتی ہے مستقل حجم پر تعادل سے خارج ہونی والی حرارت سے کم  
 ہوتی ہے۔ پس کسی تعادل کی حرارت کی قیمت بیان کرتے وقت حالات تجربہ کا اندراج  
 بھی ضروری ہے۔

محلولی تعاملات کی صورت میں معمولی حرارہ پہا سے حرارت تعادل کی پیمائش  
 کی جاتی ہے۔ احتراق کے تجربات میں بمب حرارہ پہا استعمال کیا جاتا ہے۔

## خلاصہ

حاصل سے مراد وہ شے ہے جو کیمیائی تعادل کی رفتار کو بدلتی ہے اور تعادل کے  
 آخری ماحصلوں میں شریک نہیں ہوتی۔ حال کے عمل کو حملان کہتے ہیں۔ حال کی  
 خصوصیات حسب ذیل ہیں :- (۱) تعادل کے اختتام پر حال کیمیائی طور پر غیر متغیر  
 رہتا ہے۔ اس کی مقدار میں کمی بیشی نہیں ہوتی۔ (۲) حال کی نہایت تھوڑی  
 مقدار متعادل اشیاء کی کثیر مقداروں کے تغیر کو وقوع میں لا سکتی ہے۔ (۳) حال تعادل

کی رفتار کو بدلتا ہے تعال کے درجہ کو نہیں بدلتا۔ (۴) حال کا توازن کی کیفیت پر اثر نہیں پڑتا۔ حال راست و مخالف تعال پر یکساں اثر کرتا ہے۔ (۵) حال تعالیٰ کی ابتدا نہیں کرتا۔ تقریباً تمام تعاملات حال کی موجودگی سے متاثر ہوتے ہیں اور تقریباً ہر شے حال کے طور پر عمل کرتی ہے۔ صنعتی عملوں میں حال کی موجودگی نہایت اہم ہے۔ اکثر حال اشیاء کے عمل کی توضیح (۱) درمیانی مرکب کے نظریہ (۲) احتیاج کے نظریہ سے کی جاسکتی ہے۔

بقائے توانائی کے کلیہ کی رو سے توانائی کو نہ تو فنا کیا جاسکتا ہے نہ اس کی تخلیق کی جاسکتی ہے۔ توانائی صرف اپنی شکلیں بدلتی ہے۔ کیمیائی تغیرات میں اشیاء کی کیمیائی توانائی حرارت کے طور پر نمودار ہوتی ہے۔ کسی تعال میں خارج یا جذب ہونے والی حرارت کو حرارت تعال کہتے ہیں۔ اس کی خاص صورتیں حرارت، "کنوین" حرارت، احتراق، حرارت تبدیل وغیرہ ہیں۔ لیوزائے و لایلیس کے کلیہ کی رو سے کسی مرکب کی تخلیق کی حرارت اس کی حرارت شکوین کے برابر ہوتی ہے۔ صرف علامت کا اختلاف ہوتا ہے۔ جس کے کلیہ سے ہر فعال کی حرارت منتقل ہوتی ہے۔ تعال کے درمیانی مرحلوں کا اس کی مقدار پر اثر نہیں پڑتا۔

## سوالات

- (۱) حلمان سے کیا مراد ہے؟ اس کی مثالیں دو۔
- (۲) حال کی خصوصیات بیان کرو۔ کسی ایسے صنعتی عمل کی توضیح کرو جس میں حلمان سے فائدہ اٹھایا جاتا ہے۔



## فصل (۱۳)

## برق پاشیدگی و نظریہ روانیت

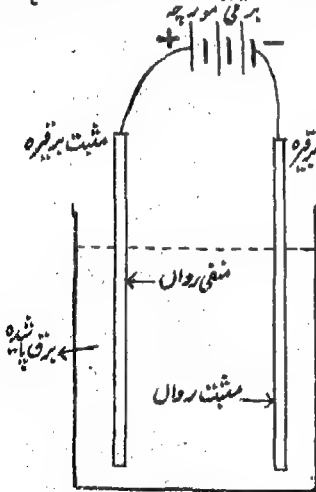
**دھاتی و برق پاشیدی موصلیت** | جب چاندی کے تار میں برقی رو گزاری جاتی ہے تو یہ گرم ہو جاتا ہے لیکن اس کے سوا اس میں کوئی تغیر نہیں ہوتا کیونکہ جب اس سے رو کا تعلق منقطع کر دیا جائے تو یہ تھوڑی دیر میں سرد ہو جاتا ہے اور اس میں وہی خواص پائے جاتے ہیں جو رو گزرنے سے پہلے تھے۔ اب اگر برقی موصل پر سے لگے ہوئے تاروں کو ترشائے پانی میں ڈبوئیں تو رد محلول میں گزرتی ہے لیکن اس کے ساتھ کیمیائی تغیر بھی واقع ہوتا ہے۔ پانی تحلیل ہوتا ہے۔ ایک تار پر ہائیڈروجن گیس اور دوسرے تار پر آکسیجن خارج ہوتی ہے۔ تحلیل کا عمل اس وقت تک جاری رہتا ہے جب تک رو محلول میں گزرتی رہتی ہے۔

جو اشیاء کسی مستقل تغیر کے بغیر برقی رو کا ایصال کرتی ہیں ان کو دھاتی موصل کہا جاتا ہے۔ تمام دھاتیں اس جماعت سے تعلق رکھتی ہیں نیز بعض ادھاتی اشیاء مثلاً گریفائیٹ، گیس کاربن وغیرہ میں دھاتی موصلیت پائی جاتی ہے۔

اکثر کمکبات برق کے لئے غیر موصل ہوتے ہیں لیکن گداختہ حالت میں نمک اور قلی رو کا بخوبی ایصال کرتے ہیں۔ ایصال برق کے ساتھ ان کی تحلیل بھی واقع ہوتی ہے۔ برقی رو کے زیر اثر مادہ کی تحلیل کو فیراڈے (Faraday) نے برقی پاشیدگی سے

موسم کیا۔ جو شے برقی ایصال کے ساتھ تحلیل ہوتی ہے برقی پاشیدہ کہلاتی ہے۔ اس کی موصلیت کو برقی پاشیدی موصلیت کہتے ہیں۔ گداختہ نمک و گداختہ قلی کے علاوہ نمکوں، اساسوں اور ترشوں کے آبی محلول برقی پاشیدوں کے زمرے میں داخل ہیں۔ برخلاف اس کے شکر، یوریا وغیرہ کے آبی محلول برقی روکا ایصال نہیں کرتے۔ اس طرح محلولوں کو برقی پاشیدہ محلول اور غیر برقی پاشیدہ محلول کی جماعتوں میں تقسیم کر سکتے ہیں۔ جس محلول میں برقی موصلیت پائی جاتی ہے وہی فی الحقیقت برقی پاشیدہ ہوتا ہے۔ لیکن سہولت کے مد نظر متحلل شے کو یہ نام دیا جاتا ہے۔

**برقی پاشیدگی** | فیراڈے نے برقی پاشیدگی کے مظاہر کا مطالعہ کیا۔ اس پر اصطلاحیں وضع کیں۔ تیز شے ہوئے پانی کی برقی پاشیدگی میں ایک سیسجن ایک تاپر آزاد ہوتی ہے اور ایمپڈر جون دوسرے تاپر۔



برقی پاشیدی خانہ

شکل ۳۸

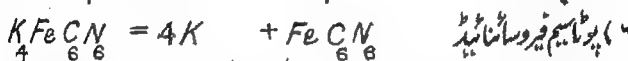
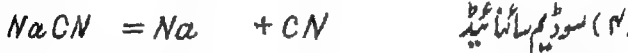
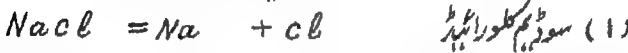
جس تاپر ایک سیسجن آزاد ہوتی ہے اُسے مثبت برقیہ کہا جاتا ہے اس کو برقی مورچہ کے مثبت قطب سے جوڑا جاتا ہے۔ جس تاپر ایمپڈر جون آزاد ہوتی ہے وہ منفی برقیہ کہلاتا ہے اور اسے برقی مورچہ کے منفی قطب سے جوڑتے ہیں

(شکل ۳۸)۔ سمجھا جاتا ہے کہ محلول میں برقی رو مثبت برقیہ کے ذریعہ داخل ہوتی ہے اور منفی برقیہ کے ذریعہ باہر نکل جاتی ہے۔



غیر اُردو کو تجربات سے معلوم ہوا کہ ”برقی پاشیدگی کے حاصل محض برقیروں پر آزا دہوتے ہیں۔“ اس سے ظاہر ہے کہ محلول میں مادی ذرات برقیاتے ہوتے ہیں۔ اور برقیروں کی طرف متحرک ہوتے ہیں۔ ان کو اس نے رواں (ION) سے موسوم کیا۔ برقی پاشیدگی میں مرکب اپنے اُصلیوں میں بٹتا ہے اور یہی اُصلیہ رواں کے طور پر عمل کرتے ہیں۔ یا پھر رجن و دھاتیں منفی برقیروں پر آزا دہوتی ہیں اور محلول میں مثبت رواں کے طور پر برقی ہوتی ہیں۔ ادھاتیں اور منفی اُصلیہ مثبت برقیروں پر آزا دہوتے ہیں اور یہ منفی رواں بناتے ہیں۔ بعض نمکوں کی برقی پاشیدگی سے برقیروں پر جو رواں آزا دہوتے ہیں ان کو ذیل میں درج کیا جاتا ہے۔

(مثبت برقیروں) (منفی برقیروں)



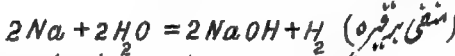
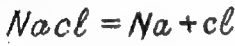
برقیروں پر آزا دہوتے کے بعد رواں بالعموم کیمیائی تعاملات میں حصہ لیتے ہیں۔

وہ یا تو (۱) باہم ترکیب کھاتے ہیں۔ (ب) برقیروں پر عمل کرتے ہیں یا (ج) پانی کی

تخلیل کرتے ہیں۔ اصل برقی پاشیدہ کی تخلیل اور آزا دہوتیوے رواں کے تعاملات میں

امتیاز کے لئے ان کو ابتدائی عمل اور ثانوی عمل سے موسوم کیا جاتا ہے۔ چنانچہ سوڈیم کلورائیڈ

کے محلول کی برق پائیدگی سے منفی برقیہ پر جو سوڈیم آزاد ہوتی ہے وہ فوراً پانی کی تحلیل کرتی ہے جس سے کاوی سوڈا و ہائیڈروجن پیدا ہوتی ہے اور مثبت برقیہ پر کلورین کے جوہر آپس میں مل کر کلورین کے سالمات بناتے ہیں۔ پس سوڈیم کلورائیڈ کی برق پائیدگی میں یہ تعاملات ہوتے ہیں:- (۱) ابتدائی عمل

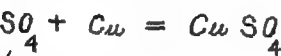
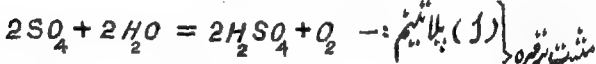


اگر سوڈیم کلورائیڈ کی برق پائیدگی کے وقت مثبت و منفی برقیوں کو جدا کرنے کا انتظام نہ ہو اور ان کے محلولوں کو آمیزش کا موقع ملے تو کلورین کا وی سوڈے پر عمل کر کے سوڈیم ہائیپوکلورائیٹ، سوڈیم کلوریٹ وغیرہ بناتی ہے۔

کاپر سلفیٹ محلول کی پلانٹیم کے برقیوں کے ساتھ برق پائیدگی کی جائے تو برقیوں پر تانبا و آکسیجن آزاد ہوتی ہے۔ لیکن تانبے کے برقیہ ہوں تو تانبا ایک برقیہ پر چل جاتا ہے اور دوسرے پر مطروح ہوتا ہے۔ کاپر سلفیٹ کی برق پائیدگی میں ابتدائی عمل

$$CuSO_4 = Cu + SO_4$$

تانبہ منفی برقیہ پر (خواہ کسی دھات کا ہو) مطروح ہوتا ہے۔ لیکن 'سلفیٹ' ثانوی تعاملات کرتا ہے۔



پس برق پائیدگی کے عمل میں آخری محلولوں کا دار و مدار برق پائیدہ کی نوعیت کے علاوہ برقیوں کی نوعیت اور حالات تجربہ پر بھی ہوتا ہے۔ اسی بنا پر صنعت میں دھاتوں کی تخلیص، مسح کاری اور بعض اشیاء کی صنعتی تیاری میں برق پائیدگی سے فائدہ اٹھایا جاتا ہے۔

فیراڈے نے محلول میں گزرنیوالی برقی رو کی مقدار اور آزاد ہونے والے روائوں کی کمیت کے باہمی تعلق پر تحقیقات کیں اور برقی پائیدگی کے کلیات کا انکشاف کیا۔

**فیراڈے کا پہلا کلیہ** | فیراڈے کے پہلے کلیہ کی رو سے محلول سے آزاد ہونیوالے روائوں کی کمیت محلول میں گزرنیوالی برقی کے متناسب ہوتی ہے۔ فیراڈے کے الفاظ میں اس کلیہ کو یوں بیان کیا جاسکتا ہے۔ برقی رو کا کیمیائی عمل محلول میں گزرنیوالی مقدار برقی کے براہ راست متناسب ہوتا ہے۔

اگر محلول سے آزاد ہونیوالے روائوں کی کمیت ک گرام اور محلول میں گزرنیوالی مقدار برقی ب کولان ہوتو پہلے کلیہ سے  $ک = ب \times ج$  یا  $ک = ج \times ب$  (جہاں ج = مستثنیٰ) اب اگر محلول میں برقی کی اکائی مقدار گزاری جائے اور ب = ۱ کولان تو  $ج = ب$  ہوتا ہے یعنی ج سے مراد روائوں کی وہ کمیت ہے جو ایک کولان برقی سے آزاد ہوتی ہے۔ اس کو برقی کیمیائی معادل کہتے ہیں۔ ہر برقی پائیدہ کا ایک خاص برقی کیمیائی معادل ہوتا ہے۔ کسی عنصر کا برقی کیمیائی معادل اس کی وہ کمیت ہے جو ایک کولان برقی سے آزاد ہوتی ہے۔ چاندی کا برقی کیمیائی معادل ۱۱۸.۱۱ ملی گرام، تانبے کا ۳۲.۶۰ ملی گرام اور ہائیڈروجن کا ۱.۰۰۸ ملی گرام ہوتا ہے۔ کسی عنصر کا برقی کیمیائی معادل اس کی ایک نوعی خاصیت ہے۔

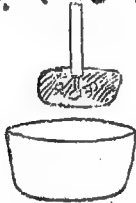
اب چونکہ مقدار برقی = رو کی طاقت  $\times$  وقت (یا کولان = امپیر  $\times$  ثانیہ) اس لئے برقی کیمیائی معادل سے مراد برقی پائیدہ کی وہ کمیت ہے جسے ایک امپیر کی روائیکٹانیہ میں آزاد کرتی ہے۔ یعنی آزاد ہونیوالی کمیت = برقی کیمیائی معادل  $\times$  رو کی طاقت  $\times$  وقت ..... (۱)

فیراڈے کے پہلے کلیہ سے مقدار برقی اور رو کی طاقت کی پیمائش (یا وولٹیجیائی)

میں مدد ملی جاتی ہے اس کو وولٹا پیمائی کا کلیمہ بھی کہتے ہیں۔ اس کلیمہ کی رو سے  
 مقدار برقی =  $\frac{\text{برقی پائیدگی سے کسی شے کی آزاد ہونی والی مقدار}}{\text{شے کا برقی کیمیائی معادل}}$  کو لان

روکی طاقت =  $\frac{\text{شے کی ایک ٹانہ میں آزاد ہونی والی مقدار}}{\text{شے کا برقی کیمیائی معادل}}$  ایمپر

میساری پیماشات میں چاندی کا وولٹا پیما استعمال کیا جاتا ہے (شکل ۳۹)۔ جسے  
 لارڈ ریلے نے وضع کیا تھا۔ منفی برقیہ پلائٹیم کے پیالہ پر مشتمل  
 ہوتا ہے۔ جس میں سلوڑا ٹریٹ کا ۱۵٪ محلول رہتا ہے۔  
 مثبت برقیہ چاندی کی تختی ہوتی ہے۔ جس کے ساتھ چاندی  
 کا پتلا ٹکڑا جڑا ہوا ہوتا ہے۔ تختی کو تقطیری کاغذ میں

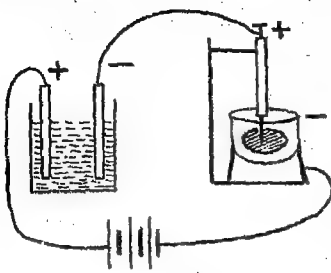


شکل ۳۹

پیسا جاتا ہے اور مثبتی سلاخ کے ساتھ جوڑا جاتا ہے۔ اے پیالہ کے مرکز میں لٹکایا جاتا ہے۔  
 تقطیری کاغذ لوٹوں کو پیالہ میں گرنے سے روکتا ہے۔ برقی رو گزارنے پر پیالہ پر چاندی مطروح  
 ہوتی ہے جس کا وزن پیا کور گزارنے سے پہلے اور بعد تو لے کر معلوم ہو جاتا ہے۔ نیز رو جتنی دیر  
 تک گزرتی ہے اس کو صحت سے پیمائش کرتے ہیں۔ اب مقدار برقی ورو کی طاقت اس طرح  
 معلوم کی جاتی ہے۔ مقدار برقی =  $\frac{\text{مطروح شدہ چاندی کی مقدار (گرام)}}{\text{کولان}}$   
 ۰۰۰۰۱۱۱۸

روکی طاقت =  $\frac{\text{ایک ٹانہ میں مطروح ہونی والی چاندی کی مقدار (گرام)}}{\text{ایمپر}}$   
 ۰۰۰۰۱۱۱۸

اگر برقی پائیدگی کے خاند میں گزرنی والی رو کی مقدار (یا طاقت) معلوم کرنا ہو تو چاندی کے  
 وولٹا پیما کو اس خانہ کے ساتھ ہم سلسلہ جوڑتے ہیں (شکل ۴۰)۔ اس صورت میں



شکل ۴۰

برق پائیدگی کے خانہ میں اسی قدر روگرتی ہے جس قدر کہ دو لٹا پیما میں گزرتی ہے اور دو لٹا پیما میں مطروح ہونیوالی چاندی کے وزن سے اس کی مقدار معلوم کر سکتے ہیں۔  
فیراڈے کا دوسرا کلیہ | فیراڈے کا

دوسرا کلیہ یہ ہے کہ محلول میں مساوی

مقدار برق گزارنے پر مختلف اشیاء کی جو کمیتیں آزاد ہوتی ہیں۔

وہ ان کے کیمیائی معادل کے تناسب میں ہوتی ہیں۔ اس کلیہ سے معلوم

ہوتا ہے کہ سلور زائٹر فٹ، کاپر سلفیٹ اور ہلکاے سلفیورک ترشہ میں برق کی مساوی مقدار گزارنے پر چاندی، تانہ اور ہائیڈروجن کی جو مقداریں آزاد ہوتی ہیں ان میں تقریباً

۱۰۸ : ۳۲ : ۱ کی نسبت پائی جاتی ہے۔ یہیں معلوم ہو چکا ہے کہ ایک کولان مقدار برق سے

چاندی کے ۰.۰۱۱۱۸ گرام، تانہ کے ۰.۰۰۳۲۹ گرام اور ہائیڈروجن کے ۰.۰۰۱۰۸ گرام آزاد ہوتے ہیں اور ان اعداد میں سدرجہ بالانسیٹ پائی جاتی ہے۔ اس کلیہ کی رو

سے مساوی مقدار برق سے عناصر (۱) اور (۲) کی آزاد ہونیوالی مقداروں اور ان کے

اور ان معادل میں پررشتہ پایا جاتا ہے :-

$$\frac{\text{عناصر کی مقدار}}{\text{عقرب کی مقدار}} = \frac{\text{کولون معادل}}{\text{ب کا وزن معادل}} \dots\dots\dots (۲)$$

تجزہ میں شکل (۴) کے مطابق آگ استعمال کیا جاتا ہے۔ کولون کی مقدار میں معلوم

کر لی جاتی ہیں اور کولون کے معلومہ وزن معادل کی مدد سے دوسرے کولون معادل

محسوب کرتے ہیں۔

**مثال -** دوبرقی پائیدی خانوں میں کارپولیفٹ اور سلوڈائٹسٹ کے محلول بیکر ان کو برقی سوچ کے ساتھ ہم سلسلہ ترتیب میں جوڑا گیا۔ نصف گھنٹہ میں ۰.۶۱۰۶ گرام ٹانبا اور ۰.۶۳۵۹۷ گرام چاندی مسطورح ہوئی۔ چاندی کا وزن معادل ۱۰۷۶۸۸ ہو تو تانبے کا وزن معادل معلوم کرو۔

$$\frac{\text{مسطورح شدہ تانبے کی مقدار}}{\text{مسطورح شدہ چاندی کی مقدار}} = \frac{\text{تانبے کا وزن معادل}}{\text{چاندی کا وزن معادل}}$$

$$\frac{۰.۶۱۰۶}{۰.۶۳۵۹۷} = \frac{\text{تانبے کا وزن معادل}}{۱۰۷۶۸۸}$$

$$\therefore \text{تانبے کا وزن معادل} = \frac{۱۰۷۶۸۸ \times ۰.۶۱۰۶}{۰.۶۳۵۹۷} = ۳۱۶۸$$

ایک کولان برقی کبھی کسی عنصر اور ہائیڈروجن کی آزاد ہونیوالی مقداروں میں حسب ذیل رشتہ ہوتا ہے۔

$$\frac{\text{ایک کولان سے عنصر کی آزاد ہونے والی مقدار}}{\text{ایک کولان سے ہائیڈروجن کی آزاد ہونیوالی مقدار}} = \frac{\text{عنصر کا وزن معادل}}{\text{ہائیڈروجن کا وزن معادل}}$$

$$\text{یا} \quad \frac{\text{عنصر کا برقی کیمیائی معادل}}{\text{ہائیڈروجن کا برقی کیمیائی معادل}} = \frac{\text{عنصر کا وزن معادل}}{\text{ہائیڈروجن کا وزن معادل}} \dots\dots (۳)$$

اب چونکہ ہائیڈروجن کا وزن معادل تقریباً ۱ ہوتا ہے۔ اس لئے عنصر کا وزن معادل = عنصر کا برقی کیمیائی معادل

یا عنصر کا برقی کیمیائی معادل = عنصر کا وزن معادل  $\times$  ہائیڈروجن کا برقی کیمیائی معادل  $\dots\dots (۴)$   
اس مساوات سے ہر عنصر کا برقی کیمیائی معادل معلوم کیا جاسکتا ہے۔  
مساوات (۳) سے معلوم ہوتا ہے کہ کسی عنصر کا برقی کیمیائی معادل اس کے

وزن معادل کے تناسب ہوتا ہے :-

برقی کیمیائی معادل ۵۵ وزن معادل یا  $\frac{\text{وزن معادل}}{\text{برقی کیمیائی معادل}} = \text{مستقل} \dots (۵)$   
چاندی تانبے اور ہائیڈروجن کے برقی کیمیائی معادل اور وزن معادل کے معلومہ اعداد کی مدد سے مستقل کی قیمت محسوب کی جاسکتی ہے۔

$$۹۶۳۹۵ = \frac{۱۰۶۶۸۸}{۰.۰۰۱۱۱۸} \quad (۱) \text{ چاندی}$$

$$۹۶۳۹۴ = \frac{۳۱۶۶۸}{۰.۰۰۰۳۲۹} \quad (۲) \text{ تانبا}$$

$$۹۶۳۹۶ = \frac{۱۶۰۰۸}{۰.۰۰۰۱۰۳} \quad (۳) \text{ ہائیڈروجن}$$

پس تمام عناصر کے لئے  $\frac{\text{وزن معادل}}{\text{برقی کیمیائی معادل}}$  کی نسبت ہمیشہ مستقل ہوتی ہے۔ اس کی تقریبی قیمت ۹۶۵۰۰ قرار دی جاتی ہے۔ اب چونکہ برقی کیمیائی معادل سے مراد ایک کولان سے آزاد ہونے والی کیمیت ہے اور یہ وزن معادل کے مقابلہ میں ۹۶۵۰۰ گنا کم ہوتی ہے۔ اس لئے یہ کہہ سکتے ہیں کہ کسی شے کے وزن معادل سے مراد اس کی وہ مقدار ہے جو ۹۶۵۰۰ کولان برقی سے آزاد ہوتی ہے۔ "برقی کی اس مقدار کو اکائی مان کر ایک فیراڈ سے موسوم کیا جاتا ہے۔ فیراڈ کے کلیات سے نتیجہ نکلتا ہے کہ برقی پائیدگی میں ۹۶۵۰۰ کولان (یا ایک فیراڈ) برقی کسی ردائ کے وزن معادل کو آزاد کرتی ہے۔ پس اگر تجربے سے معلومہ مقدار برقی سے آزاد ہونے والی کیمیت معلوم کر لیں تو وزن معادل اس طرح معلوم کیا جاسکتا ہے۔

$$\text{وزن معادل} = \frac{\text{شے کی آزاد ہونے والی کیمیت}}{\text{گزریںے والی برقی کی مقدار}} \times ۹۶۵۰۰ \dots (۶)$$

**مثال** - ۰.۶۲۵ امپیر کی رد کو ایک گھنٹہ تک گزارنے پر کاپر سلفیٹ سے کتنا

تانبا مطروح ہوگا؟

برق کی مقدار =  $۹۰ \times ۹۰ \times ۰.۶۲۵ = ۹۰۰$  کولان

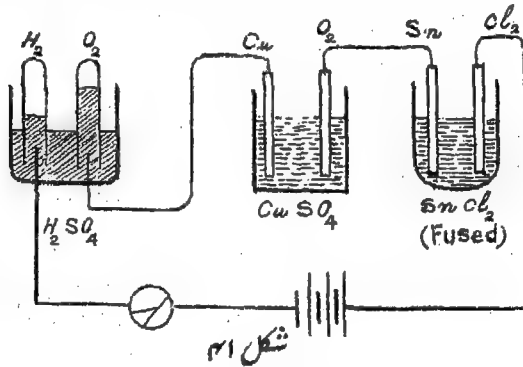
”انہاد و گرفتہ ہے اور اس کا وزن معادل =  $\frac{۹۳۶۵۴}{۲} = ۳۱۶۲۷$

۹۶۵۰۰ کولان ۳۱۶۲۷ گرام تانبے کو آزاد کرتی ہے اسلئے ۹۰۰ کولان

=  $\frac{۹۰۰ \times ۳۱۶۲۷}{۹۶۵۰۰} = ۲۹۹۴$  گرام

**فیراڈے کے کلیات کی تصدیق | تجربہ (۲۷) |** چند برقی پائینڈی خانوں

کو ہم سلسلہ ترتیب میں رکھ کر ایک برقی سرچر سے جوڑ دو (شکل ۴۱)۔ پہلے خانے میں ہلکا یا سلفیورک ترشہ، دوسرے خانے میں کاپر سلفیٹ کا محلول اور تیسرے میں گداختہ اٹانرس کلورائیڈ



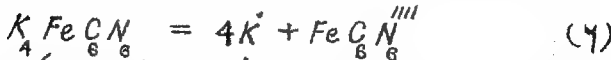
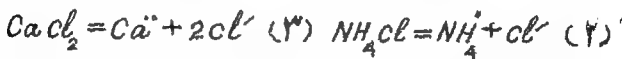
شکل ۴۱

لو۔ ان میں ۳۰ منٹ تک روکڑارو۔ بعد ازاں تانبے وقلعی کے اوزان معلوم کرو۔ ہائیڈروجن واکسیجن کے حجم ناپ اور کشافوتوں کی مدد سے ان کو وزن میں تحویل کرو۔ دیکھو کہ یہ اوزان ان عناصر کے کیمیائی معادل کے متناسب ہوتے ہیں (دوسرا کلیہ)۔ اس کے بعد ایک اور تجربہ کرو اور تندرہ بالا خانوں میں ایک گھنٹہ تک روکڑارو۔ اس وقت مختلف اشیاء کی جو مقداریں آزاد ہوتی ہیں وہ پہلے تجربہ کے اوزان کے مقابلہ میں دگنا ہوتی ہیں (پہلا کلیہ)۔



## روانوں کا برقی بار | روان برقائے مادی ذرات ہیں اور مرکب کے صلبوں

پر مشتمل ہوتے ہیں۔ فیراڈے کے کلیات سے واضح ہے کہ رواں کے ایک گرام معادل پر ۹۶۵۰۰ کولان (یا ایک فیراڈے) کا برقی بار پایا جاتا ہے۔ اس کو اکائی روانی بار کہا جاتا ہے۔ مثبت رواں کے لئے اس کی قیمت مثبت اور منفی رواں کے لئے منفی ہوتی ہے۔ کسی جوہر یا اصلیہ کی جس قدر گرفت ہوتی ہے اس پر اتنے روانی بار پائے جاتے ہیں۔ مثلاً سوڈیم اک گرفت ہے اس کے جوہر پر ایک مثبت روانی بار ہوتا ہے اور تانبا دو گرفت ہے۔ اور اس پر مثبت روانی بار کی دو اکائیاں پائی جاتی ہیں۔ اسی طرح سلفیٹ اصلیہ پر منفی روانی بار کی دو اکائیاں ہوتی ہیں۔ روانی مساواتوں میں روانوں کی تعبیر کے لئے اصلیوں پر (+) یا (۰) اور (-) یا (س) کی علامتیں درج کی جاتی ہیں۔ اول الذکر مثبت رواں کو اور ثانی الذکر منفی رواں کو ظاہر کرتی ہے۔ رواں پر برقی بار کی ایک اکائی ہو تو صرف ایک علامت اور دو اکائیاں ہوں تو دو علامتیں استعمال کی جاتی ہیں وغیرہ۔ قبل ازیں (صفحہ ۲۶۲) جو مساواتیں درج کی گئیں ان میں روانی بار کو پیش نظر نہیں رکھا گیا۔ ان کی صحیح تعبیر حسب ذیل روانی مساواتوں سے ہوتی ہے۔



روانی مساوات میں مثبت رواں کا مجموعی بار منفی روانوں کے مجموعی بار کے مساوی

ہوتا ہے۔

## برق پاشیدوں کے سالمی اوزان

ہے کہ راول کے کلیہ کی مدد سے متعل اشیاء کے سالمی اوزان دریافت کئے جاسکتے ہیں۔  
برق پاشیدہ اشیاء پر اس قسم کے تجربات سے غیر متوقع نتائج حاصل ہوتے ہیں۔ مثلاً نقطہ جوش و نقطہ انجماد کے قاعدوں سے ہلکائے محلول میں سوڈیم کلورائیڈ کا وزن سالمہ تقریباً ۳۰ ہوتا ہے۔ حالانکہ کیمیائی تشریح سے اس کا ضابطہ  $NaCl$  اور سالمی وزن ۵۸.۶۵ ہے۔  
دیگر برق پاشیدوں کا یہی حال ہے۔ ہلکائے محلول میں تمام برق پاشیدوں کے سالمی وزن ان کے کیمیائی ضابطے کے وزن کے تقریباً نصف، ایک تہائی یا ایک چوتھائی وغیرہ ہوتے ہیں۔ ان نتائج کی بناء پر پہلے یہ سمجھا جاتا تھا کہ برق پاشیدہ اشیاء راول کے کلیہ سے بنتی ہیں۔ لیکن آرمینش نے اس کی صحیح توجیہ کی۔

## برق پاشیدوں کی موصلیت

اوم (ohm) کے کلیہ کی پابندی کرتے ہیں۔ کسی شے کی موصلیت اس کی مزاحمت کا عکس ہوتی ہے۔ اس کے لئے اوم (منقولہ اوم) کی اکائی استعمال کی جاتی ہے۔  
نوعی موصلیت نوعی مزاحمت کا عکس ہوتی ہے۔ محلول کی نوعی مزاحمت سے مراد اس کے ایک مکعب سمکری مزاحمت ہے اور نوعی موصلیت ایک مکعب سمکری موصلیت ہے۔  
معادل موصلیت سے مراد ایسے محلول کی موصلیت جس میں نخل کا ایک گرام معادل حل شدہ ہو (جبکہ محلول کو ایسے دو بیرونیوں کے مابین رکھا جائے جن کا باہمی فاصلہ ایک سمکری ہو)۔ محلول میں نخل کا گرام سالمہ موجود ہو تو اس کی موصلیت سالمی موصلیت کہلاتی ہے۔ محلول کی نوعی، معادل و سالمی موصلیتوں میں حسب ذیل رشتہ پایا جاتا ہے۔

معادل موصلیت = نوعی موصلیت  $\times$  محلول کا حجم مکعب سمر [ جس میں مغل کا گرام معادل حل شدہ ہو ]  
 سالمی موصلیت = نوعی موصلیت  $\times$  محلول کا حجم مکعب سمر [ جس میں مغل کا گرام سالم حل شدہ ہو ]  
 مثلاً سلفیورک ترشہ کے  $\frac{1}{10}$  محلول کی نوعی موصلیت  $n$  ہو تو اس کی معادل موصلیت  
 $= n \times 1000$  کیونکہ محلول میں سلفیورک ترشہ کا  $\frac{1}{10}$  گرام معادل فی ۱۰۰۰ مکعب سمر  
 ہوتا ہے۔ نیز اس کی سالمی موصلیت  $= n \times 2000$  کیونکہ محلول کے ۱۰۰۰ مکعب سمر میں  
 سلفیورک ترشہ کا  $\frac{1}{10}$  گرام سالم حل شدہ ہوتا ہے۔ موصلیت کی پیمائش میں حجم کے بجائے  
 بالعموم ہلکا ٹوکی اصطلاح استعمال کی جاتی ہے۔ اور مندرجہ بالا مساواتوں میں حجم کے بجائے  
 ہلکا ٹوکی لکھ سکتے ہیں۔

موصلیت کی پیمائش سے حساب ذیل نتائج حاصل ہوتے ہیں:-(۱) مستقل تپش پر  
 مختلف اشیاء کے متناظر انکاز کے محلولوں کی معادل و سالمی موصلیت مختلف ہوتی ہے مثلاً  
 $\frac{1}{10}$  پیرامیم کلو رائیڈ کی معادل موصلیت  $= 112$  اوم،  $\frac{1}{10}$  سوڈیم ایسیٹیٹ =  
 $71$  اوم،  $\frac{1}{10}$  ایک ترشہ  $= 263$  اوم، موصلیتوں کو پیش نظر رکھ کر برقی پائیدہ  
 سوکڑ و برقی پائیدہ و طاقتور برقی پائیدہ سے قرار دیا جاتا ہے۔ تمام نمک، طاقتور  
 ترشے (مثلاً لائیڈرہ کلو رک، نائٹرک، سلفیورک ترشے وغیرہ) و طاقتور اس (مثلاً کالو  
 سوڈا، کادی پوٹاش، پیرامیم لائیڈرہ کسائیڈ وغیرہ) طاقتور برقی پائیدہوں کے زمرہ میں  
 داخل ہیں۔ کمزور ترشے (مثلاً ایک ترشہ، نائٹرک ترشہ وغیرہ) اور کمزور اس اس  
 (مثلاً امونیا) کمزور برقی پائیدہ سے ہیں۔

(۲) مستقل تپش پر عین انکاز کے محلول میں پانی لانے اور ہلکانے پر محلول کی معادل و  
 سالمی موصلیت بڑھتی ہے۔ مسلسل طور پر ہلکانے سے ان میں مسلسل اضافہ ہوتا ہے لیکن نہایت

اعلیٰ ہلکا ڈپر معادل و سالمی موصلیت کی ایک اعظم قیمت ہو جاتی ہے اور نیز ہلکا نہ معادل و سالمی موصلیت میں اضافہ نہیں ہوتا۔ موصلیت کی اس انتہائی قیمت کو لا انتہا ہلکا و پرمحلول کی معادل یا سالمی موصلیت کہا جاتا ہے۔ اکثر اشیاء کی صورت میں ۱۰۰۰ پیرتھز کا ہلکا و علما لا انتہا ہلکا ڈکے برابر ہوتا ہے۔

یہ بات بظاہر تعجب خیز معلوم ہوتی ہے کہ محض پانی ملانے پر برق پاشیدہ کے ابصال برق کی قابلیت بڑھتی ہے۔ آرمینیس نے اس کی کامیاب تجویز کی۔

**نظر پر روایت** | برق پاشیدوں کے جن خواص کا ہم نے مطالعہ کیا وہ مختصراً حسب ذیل ہیں :- (۱) برق پاشیدے برقی رو سے تحلیل ہوتے ہیں۔ ان کا ایک جز ثبیت برقیہ پر اور دوسرا جز متغیض برقیہ پر آزاد ہوتا ہے۔ (۲) برق پاشیدہ مصلح کا سالمی وزن کیمیائی ضابطہ کے وزن سے نہایت کم ہوتا ہے۔ (۳) برق پاشیدے اوم کے کلیہ کی پابندی کرتے ہیں۔ (۴) مساوی سالمی یا مساوی معادل ارتکا پر مختلف برق پاشیدوں کی موصلیت مختلف ہوتی ہے۔ (۵) ہلکا ڈکے اضافہ سے برق پاشیدہ کی معادل و سالمی موصلیت بڑھتی ہے۔ اور لا انتہا ہلکا ڈپر پر اعظم و مستقل ہو جاتی ہے۔

واقعات بالا کی توجیہ آرمینیس (۱۸۸۷) نے ”برق پاشیدگانہ افتراق کے نظریہ“ سے کی۔ اس کو عام طور پر نظر پر روایت کہا جاتا ہے۔

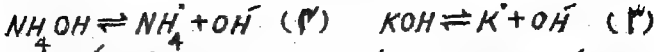
برق پاشیدوں کے پست سالمی اوزان اس امر کے شاہد ہیں کہ محلول میں برق پاشیدہ اپنے اجزاء میں بٹ جاتا ہے۔ جس طرح ایمونیم کلورائیڈ، فاسفورس پینٹا کلورائیڈ وغیرہ کے سالمات حرارت کے عمل سے سادہ سالمات میں بٹ جاتے ہیں اور ان کی بخاری کشافت غیر معمولی طور پر پست ہوتی ہے۔ اسی طرح برق پاشیدہ کے سالمات محلول میں اپنے اجزاء میں

بٹتے ہیں جس کے باعث ان کا سالمی وزن کیمیائی قابطہ کے وزن سے نہایت کم ہوتا ہے۔  
برقی پائیدہ کے افریق سے جو اجزا بنتے ہیں ان کی مائیت پر برقی پائیدگی کے واقعات  
سے روشنی پڑتی ہے اور معلوم ہوتا ہے کہ یہ اجزا برقی حالت میں ہوتے ہیں اور ہر جزے کے ایک  
گرام معادل پر ایک فیوڑے (یا ۹۶۵۰۰ کولان) کا برقی بار ہوتا ہے۔ پس برقی پائیدہ  
کا افریق روانوں میں ہوتا ہے۔

برقی پائیدہ ام کے کلیہ کی پابندی کرتے ہیں جس سے نتیجہ نکلتا ہے کہ برقی پائیدہ ہر  
قوت کے زیر عمل روانوں میں نہیں بٹتا۔ آرنیٹس نے فرض کیا کہ برقی پائیدہ کو پانی  
میں حل کرنے پر خود بخود روانوں میں بٹتا ہے۔ اس بناء پر برقی پائیدگی کی اس  
طرح توجیہ کر سکتے ہیں کہ محلول میں جو رواں موجود رہتے ہیں وہ بیرونی رو کے زیر عمل  
مثبت و منفی بیرونیوں کی طرف متحرک ہوتے ہیں اور رواں پہنچ کر آزاد ہو جاتے  
ہیں (صفحہ ۲۷۷)۔

اب چونکہ مساوی سالمی یا معادل ازکاز پر مختلف برقی پائیدوں کی موصلیت  
مختلف ہوتی ہے اس لئے آرنیٹس نے فرض کیا کہ ہر برقی پائیدہ اپنی نوعیت کے لحاظ  
سے ایک خاص حد تک افریق کرتا ہے۔ اور معادل و سالمی موصلیت محلول  
میں موجودہ روانوں کی تعداد کے متناسب ہوتی ہے۔ جو شے عمودہ متول  
ہوتی ہے اس کا بڑا حصہ روانوں میں بٹتا ہے لیکن جو شے کمزور متول ہوتی ہے اس کا  
قلیل حصہ روانوں میں تبدیل ہوتا ہے۔ معجوبی ہلکا و برقی پائیدہ کبھی مکمل طور پر  
افریق نہیں کرتا۔ پس برقی پائیدہ کا افریق ایک متغیر کس تعامل ہے مثلاً:-





برقی پائیدہ کو پانی میں حل کرنے پر اس کے چند سالمات روانوں میں بٹتے ہیں لیکن یہ رواں خود باہم مل کر تعدیلی سالمات بناتے ہیں۔ اس طرح محلول میں اقتراف و ایتلاف کے عمل ہمیشہ جاری رہتے ہیں۔ اور ایک خاص موقع پر توازن کی کیفیت پیدا ہوتی ہے۔ اس وقت ہر شے کا ایک خاص درجہ اقتراف ہوتا ہے یعنی اقتراف شدہ سالمات اور ابھڑائی سالمات میں ایک نسبت پائی جاتی ہے۔

جب یہ فرض کر لیا جائے کہ برق پائیدہ کے اقتراف ایک کیمیائی عمل ہے تو اس پر طبیعی حالات کا اثر نہ نادر رہی ہے۔ مستقل نشیث پر ہلکاؤ کا اثر خاص طور پر اہم ہوتا ہے۔ معمولی نمک کے پیر شدہ محلول پر غور کرو۔ اس میں نمک کے بعض سالمات مثبت و منفی روانوں میں بٹتے ہیں لیکن یہ خود باہم متحد ہوتے رہتے ہیں اور ایک موقع پر اقتراف و ایتلاف کی رفتاریں مساوی ہو جاتی ہیں۔  $-NaCl \rightleftharpoons Na^+ + Cl^-$  اب اگر نشیث کو مستقل رکھ کر محلول کی تیجیرگی جائے تو محلول کا حجم کم ہوتا ہے اور روانوں کے فاصلے گھٹتے ہیں جس سے ان کو باہم ترکیب کھانے کا زیادہ موقع میسر آتا ہے اور ان کے ایتلاف کی شرح بڑھ جاتی ہے۔ اس کا لازمی نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ برق پائیدہ کا درجہ اقتراف گھٹ جاتا ہے۔ محلول میں تعدیلی سالمات کی تعداد بڑھتی ہے اور نمک کا قلاؤ شروع ہو جاتا ہے۔ لیکن اگر محلول کی تیجیرگی بجائے اس میں پانی ملا کر ہلکایا جائے تو روانوں کے فاصلے بڑھتے ہیں اور ان کو ایتلاف کا کم موقع ملتا ہے جس سے درجہ اقتراف بڑھتا ہے اور روانوں کی تعداد بڑھتی ہے۔ (چنانچہ تیجیر میں محلول کی سادل و سالمی مصلیت بڑھتی ہے)۔ اس طرح محلول کو مسلسل طور پر ہلکایا جائے تو ایک ایسی حد بھی

آتی ہے جبکہ پورے سالمات روانوں میں بٹ جاتے ہیں (اس وقت محلول کی معادل  
وسالمی موصلیت اعظم ہوتی ہے) اور محلول کو مزید ہلکانے پر افتراق میں اضافہ نہیں  
ہوتا (پس لائنہا ہلکاؤ پر معادل وسالمی موصلیت اعظم منتقل ہوتی ہے)۔

**نظریہ روانیت پر اعتراضات (۱)** پہلے پہلے جب نظریہ روانیت پیش  
ہوا تو یہ اعتراض کیا گیا کہ محلول میں مرکب کے اجزایا اصلیوں کا آزاد وجود قرین قیاس  
نہیں مثلاً آبی محلول میں معمولی نمک سوڈیم و کلورین میں بٹا ہوتا تو ان کا پانی پر عمل  
کے بغیر محلول میں رہنا کیونکر ممکن ہے؟ یہ اعتراض غلط فہمی پر مبنی تھا کیونکہ نظریہ  
روانیت کی رو سے محلول میں سوڈیم و کلورین کے جوہر نہیں ہوتے بلکہ یہ روانی حالت  
میں پائے جاتے ہیں۔ ان پر خاص برقی بار ہوتا ہے اور ان کے خواص معمولی جواہرو  
سالمات سے مختلف ہوتے ہیں۔ لیکن جب محلول میں برقی رو گزرنے کے بعد یہ رواں  
برقیروں پر آزاد ہوتے ہیں تو یہ معمولی جواہر و سالمات میں تبدیل ہو کر اپنے معمولی  
خواص کا اظہار کرتے ہیں۔ چنانچہ برقی پائیدرگی کے ثانوی تعاملات میں یہی ہوتا ہے۔  
(صفحہ ۲۶۳)۔

(۲) محلول میں روانوں کے وجود کے متعلق دوسرا یہ اعتراض کیا گیا کہ جس طرح  
ایمیونیم کلورائیڈ کے افتراق کے حاصلوں کو نفوذ کے عمل سے ایک دوسرے سے جدا کیا جاسکتا  
ہے اسی طرح محلول میں رواں موجود ہوں تو ان کو نفوذ کے عمل سے جدا کرنا ممکن  
ہوتا لیکن تجربات سے اس قسم کی کوشش ناکام ثابت ہوتی ہے۔ اس اعتراض کا جواب  
یہ ہے کہ ایمیونیم کلورائیڈ کے افتراق سے سادہ تبدیلی سالمات بنتے ہیں جن کی کثافتوں  
کے اختلاف کے باعث ان کو نفوذ کے عمل سے آسانی جدا کر سکتے ہیں۔ لیکن برقی پائیدہ

افتراق سے مثبت و منفی رواں بنتے ہیں جو اپنے مخالف بار کے باعث باہم کشش کرتے رہتے ہیں اور یہ کشش ان کے نفوذ کے باعث ہوتی ہے۔ پس روانی افتراق حرارتی افتراق سے جدا کا رد عمل ہے۔ ان دونوں کا فرق سرسری طور پر اس طرح واضح کیا جاسکتا ہے کہ ایہونیئم کلورائیڈ بخاری حالت میں ایہونیئم ڈائیڈروجن کلورائیڈ گیسوں میں بٹتا ہے لیکن محلول میں ایہونیئم و کلورائیڈ رواں بنتے ہیں۔



(۳) نظریہ روانیت پر سب سے بڑا اعتراض یہ ہو سکتا ہے کہ محض پانی میں حل کرنے پر شے کیز کو اجزا میں بٹتی ہے۔ نیز تعدیلی سالمہ کے افتراق سے برقی ذرات (یا رواں) کیونکر پیدا ہوتے ہیں؟ اس کا جواب حالیہ تحقیقات سے ملتا ہے۔ اکثر نمکوں میں ٹھوس حالت میں بھی مثبت و منفی رواں موجود رہتے ہیں۔ پانی میں حل کرنے کے بعد رواںوں کا

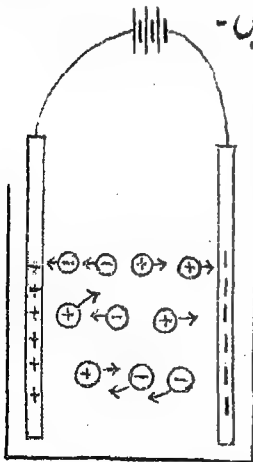
ایک دوسرے سے علیحدہ ہو کر آزادانہ عمل کرنا تعجب خیز نہیں۔

### برق پاشیدگی کی توجیہ | نظریہ روانیت

سے برق پاشیدوں کے تمام خواص کی آسانی توجیہ ہوتی ہے۔ بعض امور درج ذیل ہیں۔

نظریہ روانیت سے برق پاشیدگی کی کیفی و کمی واقعات کی بخوبی توجیہ کر سکتے ہیں۔ اس نظریہ

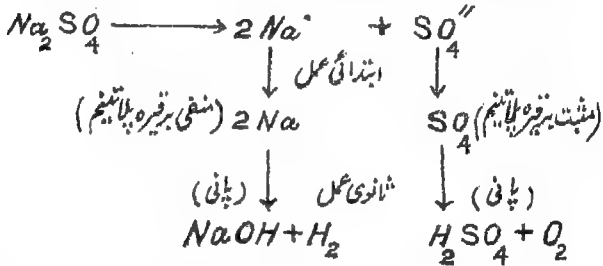
سے برق پاشیدہ کو پانی میں حل کرنے پر یہ جزوی طور پر روانوں میں بٹتا ہے۔ رواں محلول میں بے ترتیبی کے عالم میں حرکت کرتے رہتے ہیں لیکن



شکل ۴۲



محمول میں برقیہ رکھ کر روگزارنے پر روانوں کی حرکت میں باقاعدگی پیدا ہو جاتی ہے۔ یہ مخالف بار کے برقیہ کی طرف متحرک ہوتے ہیں۔ اس وقت برقیہ پائیدہ میں برقیہ ذرات کے دو سیلاب مخالف سمتوں میں بہتے ہیں (شکل ۴۲)۔ روانوں کے یہ سیلاب برقیہ روپیش ہوتے ہیں اور ان روانوں کے باعث برقیہ رو ایک برقیہ سے دوسرے برقیہ کو عبور کرتی ہے۔ اس طرح محمول کی قطبی روئیں باہر کے دور میں گزرنیوالی رو کی تکمیل کرتی ہیں۔ جب منفی رواں مثبت برقیہ سے ٹکراتے ہیں تو اس کا بار برقیہ میں چلا جاتا ہے جسے وہ دور میں منتقل کرتا ہے۔ اس کے ساتھ مثبت رواں منفی برقیہ پر اپنا بار خارج کر کے اس کے بار کی تبدیل کرتا ہے۔ اس طرح برقیوں پر دو غیر برقیہ جو ابہر باقاعدگی اصولیہ آزاد ہونے میں جو حسب موقع ثانوی تعاملات میں حصہ لیتے ہیں مثلاً سوڈیم سلفیٹ کی برقیہ پائیدہ گی میں حسب ذیل واقعات پیش آتے ہیں۔



یہ عمل مسلسل ہوتا ہے۔ محمول میں جب تک روگزارتی ہے برقیوں پر رواں آزاد ہوتے رہتے ہیں۔ رو کی طاقت تمام دور میں یکساں ہوتی ہے خواہ دور دھاتی اشیا و مشتمل ہو یا دھات و برقیہ پائیدہ محمول پر۔ چونکہ برقیہ پائیدہ میں گزرنیوالی رو برقیہ ذرات (بار روانوں) پر مشتمل ہوتی ہے۔ اس لئے کسی وقت میں برقیوں کی طرف متحرک ہونے والا

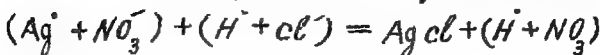
روانوں کی کمیتیں روکی طاقت کے تناسب ہوتی ہیں۔ یہی فیراڈے کا پہلا کلیہ ہے۔  
 نظریہ روانیت کی رو سے مساوی گرفت کے روانوں پر برقی کی یکساں مقدار ہوتی ہے  
 (یعنی اشیاء کے اکائی معادل پر یکساں برقی بار ہوتا ہے) اور روانی بار گرفت کے تناسب  
 ہوتا ہے۔ محلول میں برقی بار اپنے ساتھ وابستہ مادہ کو لے جاتا ہے۔ جب روان برقیوں پر  
 پہنچتے ہیں تو باران سے جدا ہوتا ہے اور یہ تبدیلی حالت میں مطروح ہوتے ہیں۔ اب چونکہ تمام  
 دور میں روکی طاقت یکساں ہوتی ہے۔ اس لئے مطروح ہونے والے روانوں کی کمیتیں  
 ان اوزان کے تناسب ہوتی ہیں جو یکساں مقدار برقی کے ساتھ وابستہ ہوتے ہیں۔ اور  
 یہ اوزان ان کے کیمیائی معادل کے تناسب میں ہوتے ہیں۔ پس مساوی مقدار برقی سے آزاد  
 ہونے والے روانوں کی کمیتیں ان کے کیمیائی معادل کے تناسب ہوتی ہیں۔ یہی فیراڈے

کا دوسرا کلیہ ہے۔

**کیمیائی تشریح کے تعاملات** | نظریہ روانیت کی بڑی شہادت کیمیائی تشریح  
 کے تعاملات سے ملتی ہے۔ سلورنائٹریٹ کا بنتو بنی محلول اور ایٹڈر و جن کلورائیڈ کا  
 بنتو بنی محلول برقی رو کے لئے غیر موصول ہوتے ہیں۔ ان کو آمیزش کرنے پر کوئی تعامل  
 نہیں ہوتا۔ لیکن سلورنائٹریٹ اور ایٹڈر و جن کلورائیڈ کے آبی محلول برقی کے عمدہ  
 موصول ہوتے ہیں اور ان کی آمیزش سے فوراً حسب ذیل تعامل ہوتا ہے۔



چونکہ سلورنائٹریٹ، ایٹڈر و کلورائیڈ و نائٹریک تشریح والے پذیر مریکبات ہیں اور سلور  
 کلورائیڈ نا محل پذیر شے ہے اس لئے تعامل اس طرح ہوتا ہے :-



اب چونکہ ہائیڈروجن وائٹریٹ روائ تعادل میں حصہ نہیں لیتے۔ اس لئے تعادل کو مختصراً یوں لکھا جاسکتا ہے -  $AgCl + Cl^- = AgCl$  یعنی چاندی اور کلورین کے روائ ترکیب کھا کر سلور کلورائیڈ کا رسوب بناتے ہیں۔ کیمیائی تشعشع کے اکثر تعادلات روائوں کے مابین ہوتے ہیں اور ہر روائ کے مخصوص تعادلات ہوتے ہیں جن پر دیگر روائوں کی موجودگی کا اثر نہیں پڑتا۔ چنانچہ کلورائیڈ روائ کے ساتھ خواہ سوڈیم روائ (بطور سوڈیم کلورائیڈ) ہو یا کیلیم روائ (بطور کیلیم کلورائیڈ) ہو ہر صورت میں یہ چاندی کے روائوں سے ترکیب کھا کر سلور کلورائیڈ کا رسوب بناتا ہے جس سے اسکی یہ آسانی تشخیص کی جاسکتی ہے۔

**ترشحہ و اساس** ترشوں کے عام خواص کی توجیہ نظر یہ روایت سے ہوں کی جاسکتی ہے کہ ان کے آبی محلول میں ہائیڈروجن کے روائ ہوتے ہیں جن کے مخصوص خواص

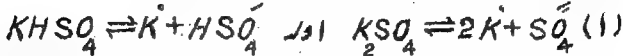
ہوتے ہیں۔ مثلاً (۱)  $HNO_3 \rightleftharpoons H^+ + NO_3^-$  (۲)  $HBr \rightleftharpoons H^+ + Br^-$  (۳)  $CH_3COOH \rightleftharpoons H^+ + CH_3COO^-$  وغیرہ۔ طاقتور ترشوں (مثلاً ہائیڈروکلورک، آئٹریک و سلفینورک وغیرہ) کے محلول میں ہائیڈروجن روائوں کی زیادہ تعداد ہوتی ہے اور یہ برقی کے عمدہ موصل ہوتے ہیں۔ کمزور ترشوں (مثلاً ایٹک، آکسیک، ٹائیٹریک وغیرہ) میں ہائیڈروجن روائ کی تعداد کم ہوتی ہے اور یہ کمزور موصل ہوتے ہیں۔ معادل محلولوں کی موصلیت کی پیمائش سے ترشوں کی طاقتوں کا مقابلہ کیا جاسکتا ہے۔

کثیر اساسی ترشوں کی صورت میں روایت کا عمل چند محلول میں ہوتا

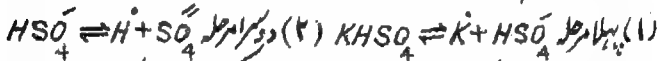
ہے۔ مثلاً (۱)  $HSO_4^- \rightleftharpoons H^+ + SO_4^{2-}$  اور  $H_2SO_4 \rightleftharpoons H^+ + HSO_4^-$

(۲)  $H_2PO_4^- \rightleftharpoons H^+ + HPO_4^{2-}$   $H_3PO_4 \rightleftharpoons H^+ + H_2PO_4^-$

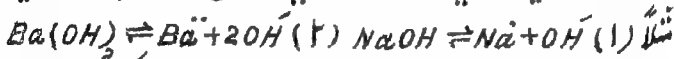
اور  $HP\bar{O}_4 \rightleftharpoons H^+ + P\bar{O}_4'''$  - اس کا ثبوت اس طرح ملتا ہے کہ سلفیورک ترشہ اور آرتھرو فاسفورک ترشہ کے حسب ذیل نمک وجود پذیر ہیں -



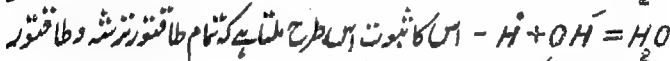
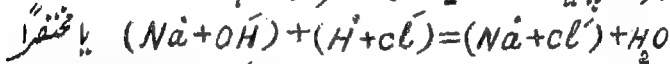
اور  $NaH_2PO_4 \rightleftharpoons Na^+ + H_2P\bar{O}_4''$  - نظریہ روانیت کی رو سے ترشی نمک بھی ترشوں کے زیرہ میں داخل ہیں کیونکہ ان کو باقی میں حل کرنے پر ہائیڈروجن رواں بنتے ہیں - مثلاً پوٹاشیم ہائیڈروجن سلفیٹ اس طرح روانوں میں بٹتا ہے -



اسی ہائیڈروکسائیڈز کے عموماً خواص ہائیڈروآکسل رواں کے باعث ہوتے ہیں



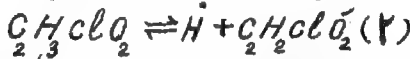
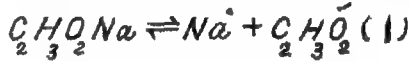
نظریہ روانیت کی بنا پر تعدیل کا عمل ہائیڈروجن و ہائیڈروآکسل روانوں کی ترکیب پر مشتمل ہوتا ہے - اس ترشہ و نمک رواں پذیر ہوتے ہیں اور پانی غیر رواں پذیر اس لئے تعدیل کا عمل اس طرح ہوتا ہے -



اساس کی تعدیل کی حرارت مساوی ہوتی ہے -

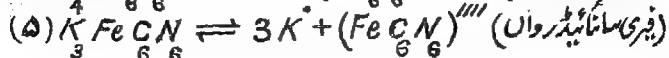
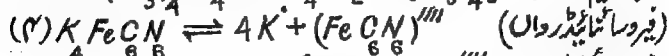
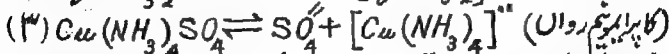
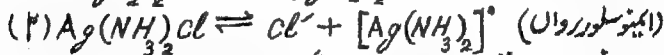
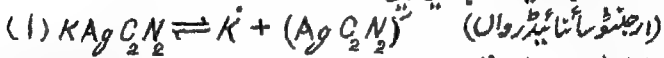
**پیچیدہ رواں** | نظریہ روانیت کی بنا پر وہ برقی پائیدہ جن میں ایک رواں مشترک ہوتا ہے مشترک خواص کا اظہار کرتے ہیں مثلاً ترشوں کے عام خواص ان کے ہائیڈروجن رواں کی بنا پر ہوتے ہیں - لیکن اس کا مفہوم یہ نہیں کہ برقی پائیدوں میں

کوئی ایک عنصر مشترک ہو تو ہمیشہ ایک ہی قسم کے تعاملات کا اظہار ہوتا ہے۔ چنانچہ سوڈیم ایسیٹیٹ ( $C_2H_3O_2Na$ ) میں جو ہائیڈروجن ہوتی ہے وہ ہائیڈروجن رواں کے خواص کا اظہار نہیں کرتی اور انوکلو رائٹک ترشہ ( $C_2H_3ClO_2$ ) میں کلورائیڈ رواں کے خواص نہیں ہوتے۔ نظریہ روانیت سے اس کی اس طرح توجیہ کی جاتی ہے کہ سوڈیم ایسیٹیٹ میں ہائیڈروجن ایک کیمیائی پیچیدہ اعلیہ (ایسیٹیٹ) میں ہوتی ہے اور کلورین کلورائیڈ اعلیہ کا جز بناتی ہے۔



پس محلول میں عناصر کا غیر معمولی بڑا پیچیدہ روانوں کی بناوٹ کے باعث ہوتا ہے۔ اور ہر پیچیدہ رواں کے خاص تعاملات ہوتے ہیں۔

پیچیدہ رواں سے مراد وہ مجموعہ ہے جو ایک رواں کے کسی تعداد ملی سالمہ سے متحد ہونے پر بنتا ہے مثلاً ہائیڈروجن رواں ایجنیا سے مل کر ایجنیم رواں بنتا ہے۔  
 $H + Cl + NH_3 \rightleftharpoons NH_4 + Cl$  اور آئیوڈائیڈ رواں آئیوڈین سے ترکیب کھا کر  
 $K + I + I_2 \rightleftharpoons K + I_3$  بعض مشہور پیچیدہ رواںوں کی مثالیں حسب ذیل ہیں:-



اکثر پیچیدہ رواں محلول میں قیام پذیر ہوتے ہیں۔ اور اپنے دھاتی جز کے خواص کا اظہار نہیں کرتے۔ مثلاً پوٹاشیم فیرو سائنائڈ میں فیرس ( $Fe^{++}$ ) یا فیرک ( $Fe^{+++}$ ) رواں کے خواص نہیں پائے جاتے۔ نیز پوٹاشیم ارجنٹو سائنائڈ میں سوڈیم کلورائیڈ لانے پر کوئی رسوب نہیں بنتا اور چاندی کی موجودگی کا پتہ نہیں چلتا۔ لیکن بعض پیچیدہ رواں کم قیام پذیر ہوتے ہیں اور محلول میں افتراق کرتے ہیں۔ چنانچہ ٹرائی آئیوڈائیڈ رواں ( $I_3^-$ ) محلول میں کافی افتراق کرتا ہے۔ اور پوٹاشیم ٹرائی آئیوڈائیڈ ( $KI_3$ ) آئیوڈین کے محلول کے طور پر عمل کرتا ہے۔

$$KI_3 \rightleftharpoons K^+ + I_3^- \rightleftharpoons K^+ + I^- + I_2$$

کیڈیم سائنائڈ رواں کا بھی یہی حال ہے۔

$K_2CdC_4N_4 \rightleftharpoons 2K^+ + (CdC_4N_4)^{2-} \rightleftharpoons 2K^+ + Cd^{2+} + 4CN^-$

اور محلول میں آئیڈروجن سلفائیڈ گزارنے پر کیڈیم سلفائیڈ کا رسوب بنتا ہے۔

## خلاصہ

برق پاشیدگی کے کلیات حسب ذیل ہیں:۔ (۱) محلول سے آزاد ہونے والے روانوں کی کمیت محلول میں گزرنے والی رو کی مقدار کے متناسب ہوتی ہے۔ (۲) مساوی مقدار برق سے مختلف روانوں کی جو کمیتیں آزاد ہوتی ہیں وہ ان کے اوزان معادل کے تناسب میں ہوتی ہیں۔ ان کلیات سے دو ٹیپائی اور وزن معادل کی تشخیص میں مدد ملی جاسکتی ہے۔

نظریہ روانیت سے برق پاشیدوں کے خواص کی توضیح ہوتی ہے۔ اس کے مفروضات یہ ہیں:۔ (۱) محلول میں برق پاشیدہ افتراق کرتا ہے۔

(۲) افتراق سے برقائے اچیلے یا روال بنتے ہیں۔ (۳) افتراق بیرونی قوت کے زیر عمل نہیں ہوتا۔ بلکہ خود بخود ہوتا ہے۔ (۴) یکساں حالات میں مختلف برقی پائیدہ مختلف حد تک افتراق کرتے ہیں۔ معمولی ارتکازات پر مکمل افتراق نہیں ہوتا۔ یہ متعکس و غیر مکمل ہوتا ہے۔ (۵) افتراق پر ہلکاؤ کا اثر پڑتا ہے۔ نہایت اعلیٰ ہلکاؤ پر برقی پائیدہ تقریباً مکمل طور پر روالوں میں بنتا ہے۔

## سوالات

(۱) حسب ذیل اصطلاحات کا مفہوم سمجھاؤ:- برقی پائیدہ۔ برقی پائیدگی۔ نوعی مزاحمت۔ نوعی موصلیت۔

(۲) (ا) کا پرفلیٹ۔ (ب) پوٹاسیم کلورائیڈ۔ (ج) سوڈیم سلفیٹ کے عملوں میں پلانٹیم کے برقیہ رکھ کر برقی روگزارنے پر جو واقعات پیش آتے ہیں بیان کرو۔ جو آ میں اصلی و ثانوی تقاضات کی توضیح کرو۔

(۳) فیراڈے کے کلیات بیان کرو۔ ان کی تصدیق تم تجربہ سے کیونکر کرو گے؟

(۴) برقی کیمیائی معادل سے کیا مراد ہے؟ عنصر کے برقی کیمیائی معادل اور وزن معادل میں کیا رشتہ پایا جاتا ہے؟

(۵) برقی پائیدگی کے قاعدہ سے کسی دھات کا وزن معادل کیونکر معلوم کیا جاتا ہے؟

(۶) روال کا مفہوم واضح کرو۔ حسب ذیل مرکبات کے افتراق سے جو روال بنتے ہیں ان کی توضیح روانی مساواتوں سے کرو:- پوٹاسیم انٹریٹ۔ پوٹاسیم سائائیڈ۔ پوٹاسیم ارسنوسائائیڈ۔ پوٹاسیم تھائیوسائائیڈ۔ سوڈیم آرتھو فوسفیٹ۔

ایمپیم سلفیٹ -

(۷) معادل موصلیت و سالمی موصلیت سے کیا مراد ہے؟ محلول کو ہلکانے پر اس کی معادل موصلیت پر کیا اثر پڑتا ہے؟

(۸) محلول میں برقی پاشیدوں کے سالمی اوزان کی پیمائش سے کیا نتیجہ نکلتا ہے؟ اس کی توجیہ کیونکر کی جاسکتی ہے؟

(۹) نظریہ روانیت کے مفروضات مختصراً بیان کرو۔ اس نظریہ سے برقی پاشیدگی کے کلیات اخذ کرو۔

(۱۰) نظریہ روانیت سے برقی پاشیدگی اور تبدیل کی توجیہ کرو۔

(۱۱) برقی کی معین مقدار ترشائے ہونے پانی سے ۱۳۶۸ لیٹر (ط - ت - د) ہائیڈروجن اور دھاتی کلورائیڈ کے محلول سے ۴۴ گرام دھات آزاد کرتی ہے۔ دھات کی حرارت نوعی ۰.۶۰۹ ہے۔ کلورائیڈ کا ضابطہ بتاؤ۔  $[XCl_2]$

(۱۲) ایک عنصر کا وزن جو ہر ۱۱۲ ہے۔ اس کے نمک میں ۱۶۵ امپیر کی رو ۱۵ منٹ تک

گزاری گئی جس سے ۶.۸۳ گرام دھات آزاد ہوئی۔ دھات کی گرفت معلوم کرو۔ [۲]

(۱۳) برقی رو ایک وقت (۱) ہائیڈروکلورک ترشہ - (ب) فیرک سلفیٹ -

(ج) فیرس سلفیٹ - (د) کاپر سلفیٹ میں گزاری گئی - (۱) میں ۶ لیٹر ہائیڈروجن

(ط - ت - د) آزاد ہوئی۔ ب، ج، د میں مطروح ہونیوالی دہانوں کے

اوزان محسوب کرو۔ (اوزان معادل ہائیڈروجن = ۱، فیرک = ۱۹، فیرس = ۲۸،

تانبہ = ۳۲) - [ب = ۱۰۶، ج = ۱۵، د = ۱۶۱]

(۱۴) نظریہ روانیت سے حسب ذیل واقعات کی توجیہ کرو۔



(۱) پوٹاسیم کلورائیڈ کے محلول میں سلور نائٹریٹ ملائے پر سلور کلورائیڈ کا رسوب بنتا ہے پوٹاسیم کلورائیڈ و پوٹاسیم پیکلوریٹ کی صورت میں کوئی رسوب نہیں بنتا۔ (ب) فیرس سلفیٹ و فیرک کلورائیڈ میں کاوی سوڈا ملائے پر علی الترتیب فیرس ہائیڈروآکسائیڈ و فیرک ہائیڈروآکسائیڈ کا رسوب بنتا ہے لیکن پوٹاسیم فیرو سائنائڈ اور فیری سائنائڈ پر کاوی سوڈے کا عمل نہیں ہوتا۔ (ج) سلور نائٹریٹ میں سوڈیم کلورائیڈ ملائے پر سلور کلورائیڈ کا رسوب بنتا ہے لیکن پوٹاسیم ارجنٹو سائنائڈ سے چاندی کی ترسیب نہیں ہوتی۔

(۱۵) زنک سلفیٹ و لیڈ نائٹریٹ کے محلولوں میں مساوی روگرز ارٹھ پر ۶۶۹۰۳ گرام سیسا اور ۲۶۱۸ گرام جست مطروح ہوتی ہے۔ جست کا وزن معادل ۳۲۶۷ ہوتا سیسے کا وزن معادل محسوب کرو۔  
[۱۰۳۶۵۴]

(۱۶) مساوی مقدار برق سے ۶۰۲۱۴ گرام ٹانبا اور ۶۰۷۰۷ گرام چاندی مطروح ہوئی ان کے اوزان معادل کا مقابلہ کرو۔ [چاندی: ٹانبا :: ۱۰۰ : ۲۹۶۵]

(۱۷) ۶۰ گرام کل کی برقی ملمع کاری کے وقت مساوی مقدار برق سے دو ٹانبا میں ۳۸ مکعب سم (ط-تا-د) ہائیڈروجن آزاد ہوئی۔ اگر ہائیڈروجن کا برقی کیمیائی معادل ۱۰۴۰۰ ملی گرام ہوتا تو کل کی برقی کیمیائی معادل محسوب کرو۔ [۶۰۳۰۴ ملی گرام]

(۱۸) تانبے کی برقی ملمع کاری کا اصول بیان کرو۔

(۱۹) مسوئی نمک کے آبی محلول کی برق پاشیدگی سے کونسی مختلف اشیاء تیار کیا جاسکتی ہیں۔ مختصراً بیان کرو۔

(۲۰) نظریہ روانیت پر جو اعتراضات کئے گئے وہ کس حد تک درست ہیں؟

## فصل (۱۴)

### عناصر کی جماعت بندی

ترکیب کے لحاظ سے مادہ کو عناصر و مرکبات کی جماعتوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔  
 معلوم عناصر کی تعداد نو<sup>۹</sup> ہے۔ ان کے دو مشہور انواع دھات و ادھات ہیں۔  
دھات و ادھات | دھات سے مراد وہ عنصر ہے جو مثبت برقی خواص رکھتا  
 ہے یعنی مرکبات کا مثبت اَصْلِیہ بناتا ہے اور رواں پذیر مرکبات میں مثبت رواں  
 کے طور پر عمل کرتا ہے۔ ادھاتیں منفی برقی عناصر ہیں۔ یہ مرکبات کا منفی اَصْلِیہ بناتی  
 اور رواں پذیر مرکبات میں منفی رواں کے طور پر عمل کرتی ہیں۔ غیر فعال گیسوں ایسے  
 عناصر ہیں جن میں نہ تو مثبت برقی خواص پائے جاتے ہیں نہ منفی برقی خواص۔ یہ  
 دیگر عناصر سے ترکیب نہیں کھاتیں۔ ان کے طبعی خواص کی بناء پر ان کو ادھاتوں میں  
 شمار کیا جاتا ہے۔ ادھاتی عناصر کی تعداد تھوڑی ہے۔ بیشتر عناصر دھاتی ہوتے ہیں۔  
 بعض عناصر جن کے طبعی خواص دھاتی اور کیمیائی خواص نمایاں طور پر ادھاتی  
 ہوتے ہیں وہ ہنتونٹ کہلاتے ہیں مثلاً آرسینک و انٹمنی۔

دھات اور ادھات کی ترکیب سے نمک (بائنک نام مرکب) بنتا ہے۔ جب کبھی دو  
 عناصر کی ترکیب سے نمک نام مرکب بنے یہ نتیجہ نکالا جاسکتا ہے کہ ان میں ایک دھات اور  
 دوسرا ادھات ہے۔ ہر مرکب میں ایک عنصر نسبتاً زیادہ دھاتی اور دوسرا نسبتاً زیادہ

ادھائی ہوتا ہے۔

تساظر کمبات کی قیام پذیری (صفحہ ۲۵۴) اور کمبات سے ایک دوسرے کو ہٹانے کی قابلیت (صفحہ ۲۲۲) کے مطالعہ سے عناصر کی دھاتی یا ادھاتی عالمیتوں کا مقابلہ کیا جاسکتا ہے۔ قلوئی دھاتیں سب سے زیادہ طاقتور مثبت برقی عناصر اور لوہجن سب سے زیادہ طاقتور منفی برقی عناصر ہیں۔ عناصر کی عالمیتوں کی سرسری ترتیب حسب ذیل ہے: ۱۔ پوٹاسیم، سوڈیم، کیلشیم، میگنیشیم، جست، لوہا، کیڈمیم، نکل، قلعی، سیسہ، [ایڈروجن]، "ناپا" پارہ، چاندی، آرسینک، سونا، گندک، آئیوڈین، برومین، کلورین، [آکسیجن]، فلورین۔ اس کو برقی کیمیائی فہرست کہتے ہیں۔

فہرست ہذا پروفیسر مارٹن لوری (Martin Lowry) کی کتاب "انٹرمیڈیٹ کیمسٹری" سے ماخوذ ہے۔ گندک سے پہلے جو عناصر ہیں وہ مثبت برقی ہیں۔ گندک اور بعد کے عناصر منفی برقی ہیں۔ پوٹاسیم سے سونے تک مثبت برقی عالمیت گھٹتی ہے اور گندک سے فلورین تک منفی برقی عالمیت بڑھتی ہے۔ ایڈروجن سے پہلے جو دھاتیں ہیں وہ ترشوں سے ایڈروجن کو آزاد کرتی ہیں۔ بعد کی دھاتوں کا یہ عمل نہیں ہوتا ہے۔

برقی کیمیائی فہرست کے متعلق ایک اور نقطہ نظر یہ ہو سکتا ہے کہ عناصر کی مثبت برقی عالمیت پوٹاسیم سے میکروفلورین تک مسلسل طور پر گھٹتی ہے اور منفی برقی عالمیت پوٹاسیم سے فلورین تک مسلسل طور پر بڑھتی ہے۔ جس سے یہ نتیجہ نکلا ہے کہ ہر عنصر میں مثبت برقی و منفی برقی خواص ایک ساتھ پائے جاتے ہیں۔ البتہ ان کے

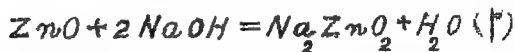
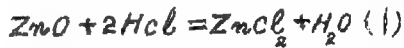
افغانی درجہ مختلف ہوتے ہیں۔ برزائیٹس نے برقی کیمیائی نظریہ میں یہی خیال پیش کیا تھا۔ چنانچہ اس نے فرض کیا کہ عنصر یا ایڈروجنی و دھاتی مرکبات میں منفی برقی ہوتا ہے اور آکسیجنی و لوہنجی مرکبات میں مثبت برقی ہوتا ہے۔ پس دھات وادھات کی اصطلاحیں غلطی سے مختلف نمونوں کے بجائے ان کے مختلف خواص کی توضیح کرتی ہیں۔

**کیمیائی خواص** | مندرجہ ذیل جدول میں دھاتوں اورادھاتوں کے کیمیائی خواص کا مقابلہ کیا گیا ہے۔

ادھات	دھات
(۱) منفی برقی، منفی اعلیہ و منفی رواں بناتی ہیں اور مرکب اعلیہ کا جز بناتی ہیں۔ مثلاً	(۱) مثبت برقی، مثبت اعلیہ و مثبت رواں بناتی ہیں۔ مثلاً
$KCl \rightleftharpoons K^+ + Cl^-$	$KCl \rightleftharpoons K + Cl$
$K_2SO_4 \rightleftharpoons 2K^+ + SO_4^{2-}$	
(۲) آکسائیڈز ترشی ہوتے ہیں۔ پانی میں حل ہو کر ترش بناتے ہیں اور اساس سے نمک بناتے ہیں۔	(۲) آکسائیڈز اساسی ہوتے ہیں۔ پانی میں حل ہو کر اساس بناتے اور ترشوں سے نمک بناتے ہیں۔
$P_2O_5 + 3H_2O = H_3PO_3$	$CaO + H_2O = Ca(OH)_2$
$SO_3 + MgO = MgSO_4$	$MgO + 2HCl = MgCl_2 + H_2O$
(۳) ہیلائیڈز نکس، ایج یا طیران پذیر ٹھوس ہوتے ہیں اور پانی سے تحلیل ہوتے ہیں۔	(۳) ہیلائیڈز معمولی نمک کی طرح ٹھوس مرکبات ہیں۔ یہ نا طیران پذیر ہوتے ہیں۔

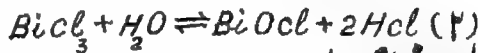
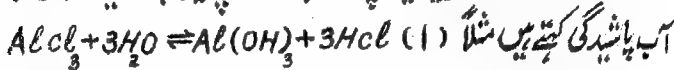
ادھات	دھات
<p>چنانچہ <math>P_5</math> گیس <math>PCl_3</math> مایع اور <math>PCl_5</math> طر ان پذیر ٹھوس ہے۔ ان پر پانی کا عمل اس طرح ہوتا ہے۔</p> $PCl_3 + 3H_2O = H_3PO_3 + 3HCl$ <p>(کاربن ٹیٹراکلورائیڈ پانی سے تحلیل نہیں ہوتا)۔</p> <p>(۴) ادھاتی ہائیڈرائڈز بکثرت وجود پذیر ہیں۔ یہ قیام پذیر مرکبات ہیں۔ مثلاً ہائیڈروجن کلورائیڈ۔ ایسویا، ہائیڈرو کاربنز وغیرہ۔</p>	<p>اور پانی سے تحلیل نہیں ہوتے۔ مثلاً <math>KI</math> - <math>CaCl_2</math> وغیرہ۔</p> <p>(۵) ادھاتی ہائیڈرائڈز کم بنتے ہیں۔ یہ ناقیام پذیر ہوتے ہیں اور پانی سے فوراً تحلیل ہوتے ہیں۔</p> $CaH_2 + 2H_2O = Ca(OH)_2 + 2H_2$

جدول میں جن خواص کو ادھاتی قرار دیا گیا ہے وہ تمام دھاتوں میں ہمیشہ نہیں پائے جاتے۔ مثلاً جست ایک نمایاں ادھاتی شے ہے لیکن اس کا آکسائیڈ ترشوں اور قلیوں میں حل ہو جاتا ہے اور دورفہ (Amphoteric) ہوتا ہے۔



اکثر کمزور دھاتوں کے آکسائیڈز اسی طرح عمل کرتے ہیں۔ بعض دھاتوں کے ادھاتی آکسائیڈز اسی ہوتے ہیں لیکن اعلیٰ آکسائیڈز نمایاں طور پر ترشی ہوتے ہیں۔ مثلاً مینگنٹس آکسائیڈ ( $MnO$ ) ترشوں میں حل ہو کر مینگنٹس نمک ( $MnCl_2$ ) وغیرہ بناتا ہے لیکن مینگنیز ہائیڈروکسائیڈ ( $Mn_2O_3$ ) ترشی آکسائیڈ ہے اور پر مینگنٹ

(KMnO<sub>4</sub>) نمک بناتا ہے۔ ان مثالوں سے یہ بھی واضح ہے کہ بعض دھاتیں ترقی  
اصلیہ کا جز بھی بنتی ہیں۔ چنانچہ سوڈیم ترکیب میں جست منفی اصلیہ (ZnO<sub>2</sub>)  
اور پوٹاشیم پرسینگنیٹ میں مینگنیز منفی اصلیہ (MnO<sub>4</sub>) کے طور پر برہوتی ہے۔  
بعض دھاتوں کے ہیلائیڈ زہریلی سے جزوی طور پر تحلیل ہوتے ہیں۔ اس کو



**طبعی خواص** | دھاتوں و ادھاتوں کے طبعی خواص میں بھی بین فرق ہوتا ہے۔

(۱) دھاتیں بالعموم بھاری عناصر پر مشتمل ہوتی ہیں۔ ان کی کثافت ادھاتوں سے  
کافی زیادہ ہوتی ہے مثلاً ایسیریم کی کثافت ۲۳۶۲، پلانٹیم ۲۱۶۴، سونا ۱۹۶۳۔  
حالانکہ سب سے بھاری ادھات آئیوڈین کی کثافت ۴۶۹۸ ہے۔ تاہم بعض دھاتیں

مثلاً سوڈیم (۰.۶۹)، پوٹاشیم (۰.۶۸۶) اور لیتھیئم (۰.۵۳) پانی سے ہلکی ہوتی

ہیں۔ (۲) پارہ کے سوا تمام دھاتیں ٹھوس حالت میں پائی جاتی ہیں۔ ان میں

سے اکثر یہ شکل گداز پذیر ہوتی ہیں۔ اور ان کے نقاط اجماعت بلند ہوتے ہیں مثلاً

ٹنگسٹن ۳۳۷۰، پلانٹیم ۱۷۵۵، لوہا ۱۵۳۰، سونا ۱۰۶۳۔ صرف چند

دھاتیں ایسی ہیں جن کا نقطہ اجماعت پست ہوتا ہے۔ مثلاً گلیمیم ۳۰، سینزم ۲۸،

پارہ ۲۰۔ دھاتوں کے برخلاف اکثر دھاتیں گیس یا آب سالی گداز پذیر ٹھوس

ہیں (مثلاً گندک و فاسفورس)۔ صرف برومین ایسی ادھات ہے جو ایع حالت

میں ہوتی ہے۔ کاربن، آگاز پذیر ادھات ہے۔ (۳) دھاتوں میں منطقی خواص

بھی پائے جاتے ہیں۔ ان میں مخصوص دھاتی چمک ہوتی ہے۔ ادھاتوں میں صرف

آئیوڈین میں دھاتی چمک پائی جاتی ہے۔ (۴) دھاتیں برقی رو کا ایصال کرتی ہیں۔ تمام دھاتوں میں چاندی کی موصلیت سب سے اعلیٰ ہوتی ہے۔ ادھاتوں میں گرینائیٹ فوسفی سلیکان برقی کے لئے موصل ہوتے ہیں۔ (۵) دھاتوں میں بعض جلی خواص (مثلاً تھرد، تورفی اور سختی) پائے جاتے ہیں۔ ان کو پتروں یا اوراق میں تبدیل کرنا یا ان سے تار کھینچنا نہایت آسان ہے۔ دھاتوں کی آمیزش سے جو بھرتیں بنتی ہیں ان میں بھی اعلیٰ جلی خواص پائے جاتے ہیں۔ بر خلاف اس کے ادھاتیں پھوٹک ہوتی ہیں۔ ان میں تھرد و تورفی کی خاصیت نہیں ہوتی۔

یہ بات قابل یادداشت ہے کہ جو دھاتیں طبیعی و جلی خواص کے اعتبار سے اعلیٰ ہوتی ہیں (مثلاً سونا، چاندی وغیرہ) وہ کیمیائی عالمیت کے لحاظ سے کمزور ہوتی ہیں لیکن جن کے طبیعی خواص نمایاں طور پر دھاتی نہیں ہوتے (مثلاً پوٹاشیم، سوڈیم وغیرہ) ان سے تھرد و تورفی دھاتیں ہوتی ہیں۔

### تنگھریائی - خاندان اور شناختیے | دو برائٹنر (Döbereiner)

نے شاہ عناصر کی تنگھریوں کے وجود کا انکشاف کیا۔ ہر تنگھری میں مرکزی عنصر کا وزن جوہر دیگر دو عناصر کا اوسط ہوتا ہے۔ چنانچہ (تقریبی) وزن جوہر کے لحاظ سے :-

(۱) کلورین = ۳۵.۶، برومین = ۸۰، آئیوڈین = ۱۲۷، کلورین آئیوڈین کا اوسط = ۸۱

(۲) کیلیم = ۴۰، اسٹرانسیم = ۸۸، بیریم = ۱۳۷، کیلیم و بیریم کا اوسط = ۸۸.۶

چونکہ تنگھریوں میں مرکزی عنصر کے طبیعی و کیمیائی خواص بھی دیگر دو عناصر کے بین میں ہوتے ہیں۔

دوماس (Dumas) نے عناصر کی تنگھریوں میں دیگر عناصر کا اضافہ

کر کے ان کے طبیعی سلسلے یا خاندان بنائے۔ چنانچہ فلورین، کلورین، برومین و

آئیوڈین کے ساتھ لوہجنوں کا خاندان بناتی ہے۔ نیز میگنیشیم، کیلیم، اسٹرانیشیم و بیرم کے ساتھ ایک خاندان بناتی ہے۔ (۱) لوہجنوں کا خاندان = فلورین، کلورین، برومین، آئیوڈین۔ (۲) فلوی ارضی دھاتوں کا خاندان = میگنیشیم، کیلیم، اسٹرانیشیم، بیرم۔ اسی طرح عناصر کے بعض اور خاندان وجود پذیر ہیں۔ ہر خاندان کے عناصر کے خواص میں بڑی مشابہت پائی جاتی ہے تاہم ایک کرن سے دوسرے کرن پر وزن جو ہر کا یکساں اضافہ نہیں ہوتا۔

نیو لینڈز (۱۸۶۵) نے معلوم کیا کہ عناصر کو ان کے اوزان جوہر (یعنی بڑھتے ہوئے اوزان) کی ترتیب میں رکھا جائے تو ایک خاندان کے عناصر صدیقی کی رانگی کی طرح باقاعدہ وقفوں کے بعد واقع ہوتے ہیں۔ چنانچہ آٹھواں عنصر پہلے عنصر کے مشابہ ہوتا ہے تو نوواں عنصر دوسرے عنصر کے۔ وعلیٰ ہذا۔ اس کو کلیہً ثمانیہ (Law of Octaves) کہا جاتا ہے۔ یہ اصول ابتدائی سولہ عناصر کی صورت میں کامیاب ثابت ہوا۔ لیکن اس کے بعد اس کا اطلاق نہ ہو سکا۔

Li-Be-B-C-N-O-F-Na-Mg-Al-Si-P-S-  
Cl-K-Ca

۱۸۶۹ء میں روسی کیمیا داں مینڈلیف (Mendeleef) نے

کلیہً دوری پیش کیا۔ "عناصر کو ان کے اوزان جوہر کے اعتبار سے ترتیب دیا جائے تو ان کے طبیعی و کیمیائی خواص میں دوریت پائی جاتی ہے" یعنی وزن جوہر کی ترتیب میں ایک عنصر کے بعد چند عناصر گزر جائے پر ایک ایسا عنصر آتا ہے جو خواص میں پہلے عنصر سے مشابہت رکھتا ہے۔ ایک عنصر سے اس کے مشابہ عنصر تک پہنچنے میں جتنے عناصر



Numbers preceding the Symbols of Elements represent Atomic Numbers, those following are Atomic Weights (1936).

V		VI		VII		VIII	
a.	b.	a.	b.	a.	b.	a.	b. (Zero)
							2. He = 4.0
7. N = 14		8. O = 16		9. F = 19			10. Ne = 20.2
15. P = 31		16. S = 32		17. Cl = 35.46			18. Ar = 39.9
23. V = 51		24. Cr = 52		25. Mn = 54.9		26. Fe = 55.8 27. Co = 58.9 28. Ni = 58.7	
33. As = 74.9		34. Se = 79		35. Br = 79.9			36. Kr = 83.7
41. Nb = 92.9		42. Mo = 96		43. Mn = 92.9		44. Ru = 101.7 45. Rh = 102.9 46. Pd = 106.7	
51. Sb = 121.8		52. Te = 127.6		53. I = 126.9			54. Xe = 131.3
73. Ta = 180.9		74. W = 184		75. Re = 186.3		76. Os = 191.5 77. Ir = 193.1 78. Pt = 195.2	
83. Bi = 209		84. Po = 210		85			86. Rn = 222
91. Pa = 231		92. U = 238.1					

## Periodic Table of Elements.

Groups	I		II		III		IV	
	a.	b.	a.	b.	a.	b.	a.	b.
Short Period (1)	1. H = 1.008							
" (2)	3. Li = 6.9		4. Be = 9		5. B = 10.8		6. C = 12	
" (3)	11. Na = 23		12. Mg = 24.3		13. Al = 27		14. Si = 28	
Long Period (1)	19. K = 39.1		20. Ca = 40		21. Sc = 45.1		22. Ti = 47.9	
	29. Cu = 63.6		30. Zn = 65.4		31. Ga = 69.7		32. Ge = 72.6	
" (2)	37. Rb = 85.4		38. Sr = 87.6		39. Y = 88.9		40. Zr = 91.2	
	47. Ag = 107.88		48. Cd = 112.4		49. In = 114.8		50. Sn = 118.7	
" (3)	55. Cs = 132.9		56. Ba = 137.4		57-71 Rare Earth metals		72. Hf = 178.6	
	79. Au = 197.2		80. Hg = 200.6		81. Tl = 204.4		82. Pb = 207.2	
" (4) Incomplete.	87.		88. Ra = 226		89. Ac		90. Th = 232.1	

پنچ میں واقع ہوتے ہیں ان کو دور کھتے ہیں۔ ہائیڈروجن سے شروع کر کے تمام عناصر کو چند ادوار میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ اس طرح عناصر کی دوری جدول بتی ہے (دیکھو صفحہ ۲۹۴)۔ ہائیڈروجن کی جدول پر مبنی ہے۔ اس میں اوزان جو اہر کی حالیہ قیمتیں دی گئی ہیں۔ غیر عامل گیسوں تا بکار عناصر وغیرہ بھی مندرج ہیں اور یہ ہائیڈروجن کے زیادہ میں معلوم نہ تھے۔ تمام ادوار میں عناصر کی مساوی تعداد نہیں ہوتی۔ ابتدائی تین دور مختصر ہیں اور بعد کے چار دور طویل ہیں۔ ان میں عناصر کی تعداد حسب ذیل ہوتی ہے۔

- (۱) پہلا مختصر دور - (ہائیڈروجن و ہیلیم) - صرف ۲ عناصر
- (۲) دومر مختصر دور - (لیتھیم سے نیاں تک) - کل ۸ عناصر
- (۳) تیسرا مختصر دور - (سوڈیم سے آرگن تک) - کل ۸ عناصر
- (۴) پہلا طویل دور - (پوٹاشیم سے کریپٹون تک) - کل ۱۸ عناصر
- (۵) دومر طویل دور - (ریڈیم سے زیان تک) - کل ۱۸ عناصر
- (۶) تیسرا طویل دور - (سیزیم سے ریڈان تک) - کل ۱۸ عناصر
- (۷) چوتھا طویل دور - نامکمل ہے۔ صرف ۶ عناصر موجود پذیر ہیں۔

تیسرے طویل دور میں ایک عنصر (۸۵) اور چوتھے طویل دور میں ایک عنصر (۸۷) دریافت طلب ہیں۔ اس طرح ہائیڈروجن سے پورا نیم تک عناصر کی مکمل تعداد ۹۲ ہوتی ہے۔

**گروہ و خانہ ان** | عناصر کی دوری ترتیب میں مشابہ عناصر جدول کے ایک کالم میں داخل ہوتے ہیں جس سے عناصر کا ایک گروہ بنتا ہے۔ لیتھیم و سوڈیم کے ادوار اس طرح سات گروہوں میں تقسیم ہو جاتے ہیں۔ سہولت کے منظر ادوار طویل کی صورت میں بھی اسی

گروہ واری تقسیم کی پابندی کی جاتی ہے۔ اور ہر طویل دور کو دو سلسلوں میں ترتیب دیا جاتا ہے۔ ان دونوں سلسلوں کے ارکان عام طور پر خواص میں ایک دوسرے سے مختلف ہوتے ہیں۔ اس طرح ہر گروہ میں خاندان ۱ اور خاندان ۲ کا امتیاز پیدا ہوتا ہے۔ اور طویل میں پوٹاسیم کے سلسلے (۴) کے عناصر خاندان ۱ اور نائے کے سلسلے (۵) کے عناصر خاندان ۲ بناتے ہیں۔ اس کے بعد متبادل طور پر خاندان ۱ اور خاندان ۲ کے اراکین واقع ہوتے ہیں۔ پس ادوار مختصر کے بعد طاق سلسلہ پر آنے والے عناصر خاندان ۲ سے اور جفت سلسلہ کے عناصر خاندان ۱ سے تعلق رکھتے ہیں۔

**صنف ثا، موری وغیرہ عامل عناصر** | جدول میں پہلے دور (یعنی ہائیڈروجن و ہیلیم) کی حیثیت استثنائی ہے۔ لنتھیم و سوڈیم کے ادوار کے عناصر صنف ثا کہلاتے ہیں۔ یہ خاندان ۱ و ۲ سے تقریباً یکساں تعلق رکھتے ہیں۔ لیکن ان کو خواص کے لحاظ سے خاندان ۱ یا ۲ میں شامل کر لیا جاتا ہے۔

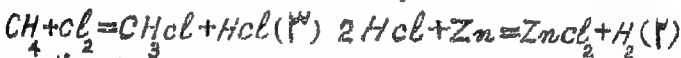
ادوار طویل میں خاندان ۱ اور ۲ کے سلسلوں کے مابین عناصر کی ایک ایک نگڑی گروہ ہشتم میں رکھی جاتی ہے۔ ان کو موری عناصر کہتے ہیں۔ مثلاً (۱) لوہا، کولت، نکل (۲) روتینیم، رھوڈیم، پلاٹینم (۳) آسٹیم، ایریڈیم، پلاتینم۔ گروہ سوم میں (تیسرے طویل دور میں) بیریم و لانتھیم کے درمیان) انڈیم و تھالیئم کے مابین پندرہ عناصر ایک خانے میں رکھے جاتے ہیں۔ ان کو نادار رتنوں کی دہائی کہا جاتا ہے۔ دوری جدول میں یہی چار شاخیں ایسی ہیں جہاں ایک خانے میں ایک سے زیادہ عناصر رکھے جاتے ہیں۔

**غیر عامل کیسیس** طاقتور منفی برقی عناصر (نوجنوں) اور طاقتور مثبت برقی

عناصر (قلوی دھاتوں) کے باہر واقع ہوتی ہیں۔ ان کو بالعموم ہر دور کے تخم ہر گروہ ہشتم (ب) میں رکھا جاتا ہے۔ لیکن چونکہ ان کی گرفت جعفر ہوتی ہے۔ اس لئے بعض کیمیادان ان کو جدول کے شروع میں ایک علیحدہ گروہ (گروہ صفر) میں رکھتے ہیں۔

**ہائیڈروجن کا مقام** | ہائیڈروجن کا طبیعی خواص ادھاتی ہوتے ہیں لیکن اس کے کیمیائی خواص ایک حد تک دھاتی اور ایک حد تک ادھاتی ہیں۔ یہ ایک گرفت مثبت صلیب (مثلاً پوٹاشیم) اور مثبت رواں کے طور پر عمل کرتی ہے اور بعض دھاتی اس سے ترشوں سے ہٹاتی ہیں۔ بعض وقت ہائیڈروجن ایک گرفت منفی صلیب (مثلاً کلورین) کے طور پر بھی عمل کرتی ہے اور لوہے جیٹھ نامیاتی مرکبات سے ہٹاتے ہیں۔ امور بالا کی توضیح

حسب ذیل مساواتوں سے ہوتی ہے:-  $HCl \rightleftharpoons H^+ + Cl^-$  (۱)



ان امور کی بناء پر ابتداء سے بعض وقت گروہ اول میں اور بعض وقت گروہ ہفتم میں جگہ دی جاتی تھی یا بعض وقت اسے دوری جدول سے نظر انداز کر دیا جاتا تھا۔

حالیہ تحقیقات سے یہ امر طے شدہ ہے کہ ہائیڈروجن ہیلیم کے ساتھ دوری جدول کا پہلا دور بتاتی ہے۔ اس کا صحیح مقام گروہ اول ہے۔ نیز ہائیڈروجن و ہیلیم کے مابین (یعنی ۱۴ وزن جوہر کے) اور ہائیڈروجن سے پہلے (یعنی ایک سے کم تر وزن جوہر کے) عناصر نامکون الوجود ہیں۔

**دوری جدول کی خصوصیات** | (۱) برقی کیمیائی عاملیت:-

دوری جدول میں ہر گروہ و خاندان کے مخصوص خواص ہوتے ہیں۔ ہر خاندان کے مختلف اراکین میں خواص کی یکسانیت کے ساتھ خواص کا تدریج بھی پایا جاتا ہے۔

چنانچہ وزن جوہر کے اضافہ سے دہاتی سیرت میں ترقی ہوتی ہے۔ مثلاً قلعہ دہاتوں میں سیرت سب سے زیادہ طاقتور دہات ہے اور لوہے میں آئیروڈین سب سے کم دہاتی ہوتی ہے۔ بعض صورتوں میں (گروہ اول ب اور گروہ دوم ب) اس اصول سے انحراف ہوتا ہے۔ ہر گروہ میں خاندان ب خاندان ا سے کم تر مثبت برقی ہوتا ہے۔ مثلاً آئنا، چاندی و سونا کمزور اور سوڈیم، پوٹاشیم طاقتور دہاتی ہیں۔ اگر عناصر کے متوازی سلسلے پر غور کیا جائے تو وزن جوہر کی بیشی سے دہاتی خاصیت گھٹتی ہے اور دہاتی سیرت میں ترقی ہوتی ہے۔ چنانچہ سوڈیم طاقتور دہات ہے۔ لیکن اس کے سلسلہ کا آخری رکن کلورین طاقتور دہات ہے۔ اس سلسلہ کے عناصر کے ایکسائیڈز کے مطالعہ سے یہ امر بخوبی واضح ہو جاتا ہے۔

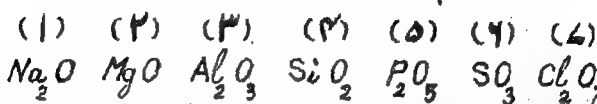
(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)	(۶)	(۷)
$\text{Na}_2\text{O}$	$\text{MgO}$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{SiO}_2$	$\text{P}_2\text{O}_5$	$\text{SO}_3$	$\text{Cl}_2\text{O}_7$
طاقتور اساسی	اساسی	دور خن	کمزور ترشی	طاقتور ترشی	طاقتور ترشی	نہایت طاقتور ترشی

اس نقطہ نظر سے فلورین تمام عناصر میں سب سے زیادہ طاقتور دہات ہے۔ نیز جدول کے دیکھنے سے واضح ہے کہ نفی برقی عناصر جدول کے بالائی راست حصے (مروری عناصر کو نظر انداز کرتے ہوئے) میں واقع ہیں۔

(ب) گرفت :- دوری جدول سے عناصر کی گرفتوں میں بھی ایک تدریج پایا جاتا ہے۔ ایڈیروجن کے مقابلہ میں گرفت گروہ اول سے گروہ چہارم تک بڑھتی ہے اور گروہ چہارم سے گھٹ کر گروہ ہفتم پر پھر کائی کی قیمت اختیار کر لیتی ہے۔ مثلاً

(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)	(۶)	(۷)
$\text{NaH}$	$\text{CaH}_2$	$\text{BH}_3$	$\text{CH}_4$	$\text{NH}_3$	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{HCl}$

آکسیجن کے لئے اعظم گرفت گروہ اول سے گروہ ہفتم تک مسلسل بڑھتی ہے مثلاً



گروہ ہفتم میں بعض دہائیں ہشت گرفت آکسائیڈز بناتی ہیں مثلاً  $\text{OsO}_4$  - غیر فعال گیسوں کی گرفت صفر ہوتی ہے۔

گرفت کی باقاعدگی مختصر ادوار میں زیادہ نمایاں ہوتی ہے۔ طویل ادوار کے عناصر بالعموم ۲، ۳ یا ۴ کی یکساں گرفتوں کا اظہار کرتے ہیں۔

(ج) طبیعی خواص - عناصر کے طبیعی خواص مثلاً جوہری حرارت (پیش رفت)

نقطہ انجماد، نقطہ جوش، برقی و حرارتی موصلیت، آکسائیڈز و کلورائیڈز کی حرارت، نکلون وغیرہ میں دوریت پائی جاتی ہے۔ لوٹھروائر (۱۸۶۹) نے حجم جوہر کو وزن جوہر کے بالمقابل ترسیم کر کے ایک ترسیم حاصل کی جو چند ادوار پر مشتمل ہوتی ہے۔ مشابہت ترسیم کے مشابہ مقامات پر واقع ہوتے ہیں۔ لوٹھروائر نے یہ بھی بتایا کہ (ایٹمی وزن کو چھوڑ کر) خواص کی مشابہت ابتداءً وزن جوہر میں ۱۶ اکائیوں کے اضافے کے بعد پھر ۴۶ و ۸۸ اکائیوں کے اضافہ کے بعد نمایاں ہوتی ہے۔ مثلاً فلوی دہائوں میں لیتھیم = ۷، سوڈیم = ۲۳، پوٹاشیم = ۳۹، ریڈیم = ۸۵، سیزیم = ۱۳۳ ہیں۔

دوری جدول کے قواعد | عناصر کی کامیاب جماعت بندی کی حیثیت سے دوری

جدول نہایت اہم ہے۔ اس سے عناصر کا مطالعہ آسان و دلچسپ ہوتا ہے۔ علاوہ انہیں ابتدائیں دوری جدول سے اوزان جوہر کی تصحیح اور نئے عناصر کے انکشاف میں بھی مدد ملتی۔

(۱) اوزان جوہر کی تصحیح - مینڈلیف نے عنصر کے وزن جوہر کی گت کا

پر معیار نہ مقرر کیا کہ اس اعتبار سے اس کو جدول میں جو جگہ حاصل ہو وہ اس عنصر کے خواص کے لحاظ سے صحیح ہو۔ کسی عنصر کے خواص کے مطالعہ سے نہ صرف جدول میں اس کے مقام کی تعیین ہوتی ہے بلکہ اس کا وزن جو ہر بھی معین ہو جاتا ہے۔

مینڈلیف کے زمانہ میں چند عناصر ایسے تھے جن کا وزن جو ہر تسلیم کر لیا جاتا تو وہ دوری جدول میں اس مقام پر نہ آتے جہاں ان کو خواص کے اعتبار سے آنا چاہئے تھا۔ چنانچہ انڈیم کا وزن مساوی ۳۸.۶ تھا اور اس کا وزن جو ہر ۷۶.۲ سمجھا جاتا تھا۔ اس لحاظ سے اس کو آرہینک (۷۵) اور سیلیئم (۷۹) کے مابین جگہ ملنی چاہئے۔ مگر یہاں کوئی جگہ خالی نہ تھی۔ مینڈلیف نے دیکھا کہ انڈیم اپنے خواص میں گروہ سوم کے عناصر کے مشابہ ہے اس لئے اس نے اس کو تہہ گرفتار قرار دیکر اس کا وزن جو ہر ۷۳.۴ مقرر کیا۔ جس سے اس کو ٹیڈیم (۱۱۲) اور قلعی (۱۱۸) کے مابین گروہ سوم میں جگہ مل گئی۔ بعد کی تحقیقات سے معلوم ہوا کہ انڈیم کی حرارت نوعی ۶۰۵.۶ ہے جس سے اس کا وزن جو ہر ۷۶.۲ حاصل ہوتا ہے۔

پیریلیم، یورانیئم وغیرہ کے صحیح اوزان جو ہر اسی طرح مقرر کیے گئے۔

(ب) نئے عناصر کا انکشاف - مینڈلیف نے جب دوری جدول تیار کیا تو خواص کے اعتبار سے ترتیب دینے میں بعض خانوں کو خالی چھوڑنا پڑا۔ کیلیئم کے بعد ٹیٹانیئم معلوم تھی۔ اگر اسے کیلیئم کے بعد رکھا جاتا تو وہ گروہ سوم میں داخل ہو جاتی لیکن اس کے خواص گروہ سوم سے بالکل مختلف تھے۔ پس گروہ سوم میں (کیلیئم و ٹیٹانیئم کے مابین) ایک جگہ خالی چھوڑ دی گئی۔ جدول کے ابتدائی حصہ میں اور دو مقامات خالی چھوڑے گئے۔ مینڈلیف نے ان تین عناصر کو Eka-Boron

Eka-Aluminium اور Eka-Silicon سے موسوم کیا اور



ان کے اوزان جوہر و خواص کی پیشینگوئی کی۔ بعد کی تحقیقات سے جب ان عناصر کا انکشاف ہوا تو ان عناصر کے اوزان جوہر و خواص ان پیشینگوئیوں کے مطابق پائے گئے۔

(۱)  $Eka-B$  وزن جوہر ۴۴ - اسکا ٹیم = ۴۴.۶۱

(۲)  $Eka-Al$  وزن جوہر ۶۸ - گیا لیم = ۶۹.۶۹

(۳)  $Eka-Si$  وزن جوہر ۷۲ - جرواٹیم = ۷۲.۶۵

اس طرح مختلف اوقات میں نامعلوم عناصر کا انکشاف اور اضافہ ممکن ہو گیا۔ چنانچہ ریمرے نے جدول میں غیر فعال گیسوں کے گروہ کا اضافہ کیا۔ دیگر محققین نے نائیکا وغیرہ دریافت کر کے جدول میں خالی مقامات کو پُر کیا۔ دوری جدول میں فی الحال صرف دو عناصر دریافت طلب ہیں اور عناصر کی تعداد میں مزید اضافہ ممکن نہیں۔

**جوہری اعداد کے لحاظ سے جماعت بندی** | جب عناصر کو ان کے اوزان

جوہر کی ترتیب میں رکھا جاتا ہے تو بعض بے قاعدگیاں رونما ہوتی ہیں۔ چنانچہ خواص کے لحاظ سے کوہلٹ (۵۸.۶۹) کوہل (۵۸.۶۷) سے پہلے ہونا چاہیے کیونکہ کوہلٹ لوہے سے اور نکل تانبے سے زیادہ مشابہت رکھتی ہے اور خواص کے اعتبار سے ان کی صحیح ترتیب یہ ہے :- لوہا، کوہلٹ، نکل، تانبا۔ اسی طرح ٹیلوریم (۱۲۷.۶۰) گندک کے خاندان کا رکن ہے اور آئیوڈین (۱۲۶.۹۰) کو بخنی خاندان سے تعلق رکھتی ہے۔

نیز دوری جدول میں آرگان (۳۹.۹۰) پوٹاسیم (۳۹.۱۰) کے بعد اور پروٹو ایکٹیم (۲۳۱) ٹھویم (۲۳۲.۰۴) کے بعد رکھی جاتی ہے۔ متذکرہ مثالوں کو کوہلٹ دوری کی مستثنیات یا دوری جدول کے تناقض سمجھا جاسکتا ہے۔

یہ بے قاعدگیاں اس وقت دور ہو جاتی ہیں جب عناصر کو ان کے جوہری اعداد

(۱۶ ص) کی ترتیب میں رکھا جاتا ہے۔ جوہری عدد سے عنصر کے مرکزہ کا یا مرکزہ کے اطراف گردش کرنے والے برقی پاروں کی تعداد ظاہر ہوتی ہے۔ چونکہ عناصر مثبت و منفی برقی ذرات پر مشتمل ہوتے ہیں اس لئے ان کے خواص زیادہ تر جوہری عدد پر منحصر ہوتے ہیں۔ اس کے مقابلہ میں وزن جوہر ثانوی حیثیت رکھتا ہے۔ مینڈلیف کی جماعت بندی کی کامیابی اس حسن اتفاق میں مضمر تھی کہ اوزان جوہر جوہری اعداد کے اضافہ سے بڑھتے ہیں اور صرف چند صورتوں میں اس اصول سے انحراف ہوتا ہے۔

## خلاصہ

عناصر کے دو مشہور انواع وہات و ادھات ہیں۔ ان کے طبیعی و کیمیائی خواص میں بنیادی فرق ہوتا ہے۔

کلیہ دوری کی رو سے عناصر کے خواص وزن جوہر کے دوری تغاّل ہوتے ہیں۔ دو درجہ جدول میں عناصر کو چند ادوار اور گروہوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ اس جدول کی خصوصیات یہ ہیں :- (۱) ایک سلسلہ میں وزن جوہر کے اضافہ سے منفی برقی (یا ادھاتی) خاصیت بڑھتی ہے اور ایک خاندان میں وزن جوہر کے اضافہ سے مثبت برقی (یا دھاتی) سہرت میں ترقی ہوتی ہے۔ (۲) گروہوں میں بھی تدریج پایا جاتا ہے۔ آکسیجن کے لئے اعظم گرفت گروہ اول سے گروہ ہفتم تک بڑھتی ہے۔ (۳) عناصر کے اکثر طبیعی خواص میں بھی دوریت پائی جاتی ہے۔

دوری جدول سے اوزان جوہر کی تصحیح اور نامعلوم عناصر کے انکشاف میں مدد لی گئی۔ دوری جدول سے عناصر اور ان کے مرکبات کا مطالعہ دلچسپ ساں ہو گیا۔

حالیہ تحقیقات سے عناصر کے متعلق جوہری عدد کا تخمینہ پیدا ہوا۔ عناصر کے تمام خواص اسی پر منحصر ہوئے ہیں۔ اوزان جوہری کی ترتیب سے دوری جدول میں جو تقایص رہتے ہیں وہ جوہری اعداد کی ترتیب سے دور ہو جاتے ہیں۔

## سوالات

- (۱) (۱) دہات و ادہات میں تم کیونکر امتیاز کرو گے ؟
- (ب) مندرجہ ذیل کی مثالیں دو۔ (۱) ایسی دہات جو معمولی پیشوں پر مائع ہو۔ (۲) ایسی ادہات جو معمولی پیشوں پر مائع ہو۔ (۳) ایسی دہات جس کا آکسائیڈ ترشٹی ہو۔ (۴) ایسی ادہات جو حرارت و برقی کے لئے عمدہ موصل ہو۔
- (۲) برقی کیمیائی فہرست سے کیا مراد ہے ؟
- (۳) عناصر کے دو الٹی و ادہاتی خواص مختصراً بیان کرو۔ ترشٹی آکسائیڈ و اساسی آکسائیڈ میں کیا فرق ہوتا ہے ؟
- (۴) مرکبات کی قیام پذیری اور ہٹاؤ کے تعاملات سے عناصر کی عالمیتوں کا کیونکر مقابلہ کیا جاتا ہے ؟
- (۵) ذیل پر مختصر نوٹ لکھو :- (۱) ٹکڑی۔ (ب) خاندان۔ (ج) کلیئہ شمائیہ۔
- (۶) کلیئہ دوری بیان کرو۔ اس کی توضیح مثالوں سے کرو۔
- (۷) دوری جدول کی ترتیب پر مختصر مضمون لکھو۔
- (۸) حسب ذیل پر نوٹ لکھو :- (۱) مختلف عناصر۔ (۲) مروری عناصر۔

(۳) خاندان لوب - (۴) ایڈیٹروجن کا جدول میں مقام - (۵) غیر فعال  
گیسوں کا دوری جدول میں مقام -

(۹) دوری جدول سے عملاً کیونکر فائدہ اٹھایا جاتا ہے ؟

(۱۰) عدد جوہر سے کیا مراد ہے ؟ اس سے دوری جدول کے تقابلیں کیونکر دور ہوئے ؟



# Atomic Structure

(۱۵)

## جوہر کی ساخت

اکثر کیمیادانوں کا خیال تھا کہ اگر مادہ و برق کے باہمی تعلق کی چھان بین کی جائے تو نہ صرف مادہ کی باہمت پر روشنی پڑے گی بلکہ کیمیائی ترکیب و گرفت کے اسباب زیادہ واضح ہو جائیں گے۔ حالیہ تحقیقات سے یہ خیال صحیح ثابت ہوا۔ فصل ہذا میں ہم ان تحقیقات و انکشافات کا مختصر خاکہ پیش کریں گے۔

**برق کا جوہر** | برق کے متعلق ابتدا میں یہ خیال تھا کہ یہ ایک سیال شے ہے۔

بعد ازاں یہ سمجھا جانے لگا کہ یہ دو قسم کے (یعنی مثبت و منفی) سیالوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ نیز یہ بھی خیال تھا کہ برق مسلسل ساخت رکھتی ہے۔ لیکن فیراڈے کے کلیات سے برق کی غیر مسلسل ساخت کی شہادت ملتی ہے۔ ان کلیات سے معلوم ہوتا ہے کہ جب ایک مادی جوہر برق پائیدگی میں رواں کے طور پر عمل کرتا ہے تو اس پر برق کا ایک مستقل بار ہوتا ہے جس طرح برق پائیدہ جوہر (باروانوں) میں بٹ جاتا ہے اسی طرح یہ قرین یا قیاس ہے کہ برق بھی جوہروں میں تقسیم ہو جاتی ہے اور

مادہ کا ہر جوہر برق کے ایک دو یا زیادہ جوہروں کا حامل ہوتا ہے۔ چنانچہ اک گرفتہ جوہر پر ۹۶۵۰۰ کولال کا بار ہوتا ہے۔ دو گرفتہ جوہر پر اس سے دو گنا بار ہوتا ہے۔ برق پائیدگی کے مطالعہ سے عیاں ہے کہ ۹۶۵۰۰ کولال سے

کم تر بار یا اس کا کوئی جز کسی روال پر نہیں پایا جاتا۔

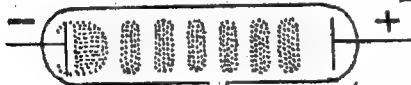
برق کے جوہر کو جانسٹن اسٹونی (Johnstone Stoney) نے

الکٹران (برق پارہ یا برقیہ) سے موسوم کیا۔ ۹۶۵۰۰ کولان برق کی وہ مقدار ہے جو اک گرافٹا عنصر کے ۱ گرام جوہر پر پائی جاتی ہے۔ اب چونکہ ہر عنصر کے گرام جوہر میں  $10^6 \times 10^6$  جوہر موجود رہتے ہیں اس لئے اک گرافٹا عنصر (مثلاً ایٹرم چین یا کلورین) کے ہر جوہر پر  $\frac{96500}{3910 \times 10^6} = 10^{-9} \times 10^9$  کولان کا برقی بار ہوتا ہے۔ یہی عدد برقی پارہ کے بار کو ظاہر کرتا ہے۔ برقی پارہ کی اصطلاح اب منفی برق کے جوہر کے لئے مختص ہے۔ اس کو آزاد حالت میں حاصل کیا گیا ہے۔ مثبت برق کا جوہر (پاپروٹان) زیادہ مادی ہوتا ہے اور اس کو مادہ سے جدا کرنا مشکل ہے۔

**آزاد برقی پارہ** | معمولی حالات میں گیسوں برق کا ایصال نہیں کرتیں لیکن

برقی رو کا تاؤ نہایت زیادہ ہوتا ہے گیس کی غیر موصلیت دور ہو جاتی ہے۔ اور اس میں شرارہ گزرتا ہے۔ جب گیس کا دباؤ پست ہو تو برقی شرارہ زیادہ آسانی سے گزرتا ہے۔

برقی سورج کو امالی مجھے سے جوڑنے



پر اعلیٰ تناؤ کی روح حاصل

شکل ۳۳

کیٹھوڈ شعاع

ہوتی ہے جس کا قوت دس ہزار

وولٹ سے زیادہ ہوتا ہے۔ شیشہ کی نلی میں (جس میں دہاتی برقیہ سے لگے ہوئے ہوں)

گیس کو بھر کر خلائی پیپ کا عمل کروانے پر گیس نلی سے خارج ہوتی ہے اور اس کا دباؤ

پست ہو جاتا ہے۔ جب گیس کا دباؤ  $10^{-6}$  ملی میٹر یا اس سے کم ہو تو نلی کو ہر بند کر دیتے

ہیں۔ اس طرح تیار کی ہوئی نلی خلائی نلی کہلاتی ہے (شکل ۳۳)۔

خلائی مٹی میں برقی شرارے گزارنے پر کیتھوڈ (مستقی برقیہ) سے ایک قسم کی روشنی نکلتی ہے۔ یہ خط مستقیم میں حرکت کرتی ہے اور اس کے راستہ میں مٹھوس شے رکھی جائے تو اس کا سایہ پڑتا ہے۔ اس روشنی کو کیتھوڈ شعاع کہتے ہیں۔ یہ غیر مرئی ہوتی ہے اور مادی اجسام سے ٹکرا کر ان میں تیز ہریدہ کرتی ہے چنانچہ معمولی شیشہ میں سینر تیز ہریدہ ظاہر ہوتا ہے۔

کیتھوڈ شعاع کے مطالعہ سے بعض دلچسپ امور کا پتہ چلتا ہے۔ صحیح معنوں میں شعاع نہیں بلکہ ذرات پر مشتمل ہوتی ہے۔ ہر ذرہ کی خاص کیفیت اور برقی بار ہوتا ہے۔ کیتھوڈ شعاع مقناطیسی میدان کے عمل سے منحرف ہوتی ہیں اور برقی ٹانگوں پر برقی طور پر برقی ہوتی ہیں جس سے ظاہر ہے کہ ان پر منفی برقی بار ہوتا ہے۔ یہ شعاعیں مادی اجسام سے ٹکرا کر لاشعاعوں میں تبدیل ہوتی ہیں جن کا انکشاف روٹگن (Röntgen) نے کیا تھا۔ [لاشعاع کے آریس کیتھوڈ کے بالمقابل دہاتی ٹکڑا رکھا جاتا ہے جسے Anti-Cathode کہتے ہیں۔ کیتھوڈ شعاع اس سے ٹکرا کر لاشعاع میں تبدیل ہوتی ہیں]۔ لاشعاعیں معمولی نور کے قسم کی ہوتی ہیں البتہ یہ غیر مرئی ہوتی ہیں اور ان کا طول موج نہایت چھوٹا ہوتا ہے۔

کیتھوڈ شعاع کی رفتار تیس تا ساٹھ ہزار کیلو میٹر فی ثانیہ ہوتی ہے اور ان کے ہر ذرہ پر  $1.6 \times 10^{-19}$  کولال کا برقی بار ہوتا ہے۔ فیراڈے کے کلیات سے 'برقی پارہ' کا یہی بار ہوتا ہے اور یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ کیتھوڈ شعاع فی الحقیقت تیز رفتار سے حرکت کر رہا ہے برقی پاروں پر مشتمل ہوتی ہیں۔

سر جے۔ ٹامسن (Sir J. J. Thompson) نے اپنے تجربات

نیچے نکالنا کہ کیتھوڈ ذرہ کا برقی بار ایٹم ذروں کے برابر ہوتا ہے۔ لیکن اس کی علامت مختلف ہوتی ہے اور اس کی کمیت ایٹم ذروں کی  $\frac{1}{1850}$  ہوتی ہے۔ ملکان (Millikan) نے کیتھوڈ ذرہ کی کمیت براہ راست پیمائش کر کے اس کی ثبوت دیا۔ خلا دار ٹیلیوں میں تجربات سے واضح ہے کہ ٹلی میں خواہ کوئی گیس استعمال کی جائے اور کیتھوڈ کسی قسم کی دہات کا ہو ہمیشہ ایک ہی قسم کے برقی پارے خارج ہوتے ہیں اور ان کا برقی بار و کمیت یکساں ہوتی ہے۔

**مادہ کی برقی ساخت** | ان تحقیقات سے یقینی طور پر معلوم ہو گیا کہ مادی جوہر ناقابل تقسیم نہیں۔ اب چونکہ برقی پارے کی کمیت سب سے ہلکے جوہر (ایٹم ذروں) کا تقریباً دو ہزارواں حصہ ہوتی ہے اور ہر قسم کے مادی اجسام سے ایک ہی قسم کے برقی پارے خارج ہوتے ہیں اسلئے یہ قرین قیاس ہے کہ تمام مادی جوہر ان ہی برقی پاروں پر مشتمل ہوتے ہیں۔

دو برقی پاروں (یا منفی برقائے اجسام) کو قریب لانے پر یہ بڑی قوت سے ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں۔ لیکن عام مادی اشیاء کا یہ برتاؤ نہیں ہوتا اور یہ "تغذیلی" ہوتے ہیں۔ پس مادہ محض برقی پاروں پر مشتمل نہیں ہوتا۔ اس کے ساتھ کوئی اور شے بھی ہوتی ہے جس میں مثبت برقی خاصیت ہونی چاہئے تاکہ برقی پاروں کے منفی بار کی تغذیل ہو سکے۔

تجربات سے مثبت برقی کے ذرات کو بھی آزاد حالت میں حاصل کیا گیا۔ اور ان کے خواص کا مطالعہ کیا گیا۔

**مثبت شعاع** | خلائی ٹلی میں سورجدار کیتھوڈ (شکل ۴۴) لگا کر



برقی شارے گزارنے پر تھوڑے کے ہر سورج سے چمکدار منفشی روشنی نکلتی ہے۔ اس کو ابتدا میں کینال شعاع (Canal Rays) مثبت شعاع - شکل (۴۳)

سے موسوم کیا گیا۔ ان شعاعوں کا اثر شیشہ کی ٹلی پر ہمیشہ یکساں نہیں ہوتا۔ مثلاً ٹلی میں ہوا ہو تو اس کی دیواریں زروی مائل تیز ہوتی ہیں۔ ایڈرجن گیس سے ہلکا گلابی تیزہر نیان گیس سے چمکدار سرخ تیزہر پیدا ہوتا ہے۔ یہ شعاع طاقت و دفعناطیسی میدان میں انحراف کرتی ہیں اور ان کا انحراف تھوڑے شعاع کی مخالف سمت میں ہوتا ہے۔ پس ان پر مثبت برقی بار ہوتا ہے۔

مثبت ذرات برقی پارہ کے متقابل میں نہایت بھاری ہوتے ہیں لیکن ان کی کمیت ہمیشہ مستقل نہیں ہوتی اور خلائی ٹلی میں استعمال شدہ گیس کے لحاظ سے بدلتی ہے۔ مختلف عناصر سے مختلف قسم کے مثبت ذرات خارج ہوتے ہیں۔ کسی عنصر کے مثبت ذرہ کی کمیت برقی پائیدگی میں اس کے رواں کی کمیت کے برابر ہوتی ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ مثبت ذرات دراصل مثبت برقائے جواہر یا رواں ہیں۔ اور خلائی ٹلی میں مادی جواہر سے برقی پاروں کے اخراج کے بعد باقی رہتے ہیں۔

**پروٹان** آسٹن (Aston) کے تجربات سے معلوم ہوتا ہے کہ مختلف عناصر کے جوہروں سے برقی پاروں کی مختلف تعداد خارج ہوتی ہے۔ ہیلیم کے جوہر سے دو برقی پارے خارج ہوتے ہیں اور دو مثبت بار والا ذرہ باقی رہتا ہے۔ ایڈرجن کے جوہر سے صرف اکائی مثبت بار کا ذرہ حاصل ہوتا ہے جس کو ردفورڈ (Rutherford) نے پروٹان (Proton) سے موسوم کیا۔ اس کا برقی بار برقی پارہ کے برابر ہوتا ہے۔

لیکن علامت مختلف ہوتی ہے۔ اس کی کمیت برقی پارہ کا ۸۵۰ اگن (یعنی ایمپڈر ورجن جو ہر کے برابر) ہوتی ہے۔ لیکن اس کی جسامت برقی پارہ کے برابر ہوتی ہے۔ اب چونکہ پروٹان سب سے کم کمیت ذرہ ہے اس لئے بہت ممکن ہے کہ دیگر عناصر کے مثبت ذرات دو یا زیادہ پروٹانز پر مشتمل ہوں۔

مسٹر بچہ بالا بیان سے واضح ہے کہ جوہر ایک پیچیدہ نظام ہے۔ اس کی مزید تصدیق تابکاری کے واقعات سے ہوتی ہے۔

**تابکاری** | بیکری (Becquerel) نے دیکھا کہ یورانیم کے نمک تاریکی میں خود بخود روشنی خارج کرتے ہیں۔ اس عمل کو اس نے تابکاری (Radio-activity) سے موسوم کیا۔ اس نے یورانیم سے خارج ہونے والی شعاع کا اس کے مختلف نمکوں سے خارج ہونے والی شعاع سے مقابلہ کیا اور دیکھا کہ ہر صورت میں عکاسی کی تختی پر یکساں خطوط پائے جاتے ہیں۔ اس سے نتیجہ نکلتا ہے کہ تابکاری جوہری خاصیت ہے یعنی اس کا انحصار محض جوہر کی نوعیت پر ہوتا ہے۔ اس کی حالت ترکیب اور طبیعی حالات پر نہیں ہوتا۔

یورانیم کے علاوہ بعض اور عناصر میں تابکاری کی خاصیت پائی جاتی ہے۔ مثلاً ٹھوسیم، ریڈیم، پولونیم، ایکٹیئم وغیرہ۔ ان میں سب سے مشہور ریڈیم ہے جس کا انکشاف مسیو اور ادا م کیوری (M. & Mme. Curie) نے کیا۔

تابکار اشعار سے خارج ہونے والی روشنی تین قسم کی ہوتی ہے۔

(۱) ع شعاع (یا ع ذرات) مثبت برقائے مادی ذرات پر مشتمل ہوتی ہیں اور مثبت شعاع کے سے خواص رکھتی ہیں۔ لارڈرڈز فرڈ نے تجربات سے ثابت کیا کہ ع ذرہ

در اصل ہیلیم کا برق یا جوہر ہے۔ چنانچہ اس کی کمیت ۴ اور برقی بار ۲+ ہے۔ عہ ذرہ مادی اجسام سے ملکر اگر ختم کار ہیلیم میں تبدیل ہوتا ہے۔

(۲) یہ شعاع (یا بہ ذرات) کا وزن اور برقی بار برقی پاروں کا سا ہوتا ہے۔ یہ بڑی رفتار سے خارج ہونے والے برقی پاروں پر مشتمل ہوتے ہیں۔

(۳) یہ شعاع برقی مقناطیسی ایجنٹزات ہیں اور لا شعاع کے مشابہ ہوتے ہیں

لیکن ان کا طول موج لا شعاع سے کم ہوتا ہے۔

**تابکاریہ تخیل** | تابکاریہ اشعاع کے مطالعہ سے لارڈ رذرفورڈ نے یہ نتیجہ نکالا کہ تابکاری

بعض عناصر کی خود بخود تخیل کا عمل ہے۔ اس عمل میں ایک عنصر دوسرے عنصر میں

تبدیل ہوتا ہے۔ چنانچہ ریڈیم جس کا وزن جوہر ۲۲۶ ہے اور جس کے خواص پریم دہات

کے سے ہوتے ہیں تابکاری کے عمل میں ایک عہ ذرہ خارج کر کے ایک گیس میں تبدیل ہوتی

ہے جو آرگان کی طرح غیر عامل ہوتی ہے اور جس کا وزن جوہر ۲۲۲ ہوتا ہے۔ اس کو

ریڈیم اینیشن یا ریڈان کہتے ہیں۔

پس ریڈیم کے جوہر کی تابکاریہ تخیل سے ہیلیم کا ایک جوہر اور ریڈان کا ایک

جوہر بنتا ہے۔ ریڈیم (۲۲۶) = ریڈان (۲۲۲) + ہیلیم (۴)

ریڈیم اینیشن میں بھی تابکاری پائی جاتی ہے اور یہ بھی تخیل ہو جاتا ہے۔ اس طرح

سلسل تغیرات کے بعد ریڈیم آخر کار سیسے میں تبدیل ہوتی ہے۔ یورانیئم اور ثقیبہ

کی تابکاریہ تخیل سے بھی آخر میں سیسہ بنتا ہے۔

تابکاری کے واقعات سے معلوم ہوتا ہے کہ عناصر کی تغلیب ممکن ہے اور کیمیا گروں

کا یہ خیال کہ کم ظرف دہاتوں سے سونا حاصل کیا جاسکتا ہے نظری طور پر درست ہے۔

بھاری عناصر میں تغلیب کا عمل خود بخود (تاکجاری کے طور پر) واقع ہوتا ہے اور ہم اس کی روک تھام نہیں کر سکتے۔ تاہم ہلکے عناصر کی مصنوعی طور پر تغلیب کی جاسکتی ہے۔ چنانچہ لارڈ رد فرڈ نے ٹائم ٹروجن پر عدد ذرات کے عمل سے آکسیجن و ہائیڈروجن حاصل کی۔ نیز مادام کیوری نے ایلیومینیم سے سلیکان حاصل کیا۔

### جوہر کی ساخت | خلائی نلی میں تعدیلی جوہر سے (۱) منفی برقی بار والے

ذرات یا یون پارے خارج ہوتے ہیں جو تمام مادی جوہروں سے ہلکے ہوتے ہیں۔ ان کی کمیت یا میڈرجن کے مقابلہ میں  $\frac{1}{1850}$  ہوتی ہے اور (۲) مثبت برقی ذرات بنتے ہیں جن کی کمیت مادی جوہروں کی کمیت کے برابر ہوتی ہے۔ ہائیڈروجن کے مثبت ذرہ یا پروٹان کی کمیت اکائی ہوتی ہے۔ دیگر عناصر کے مثبت ذرات اس کا کوئی ضعف ہوتے ہیں۔ علاوہ ازیں بعض بھاری (یعنی تاکجاری) عناصر خود بخود تحلیل ہو کر ہیلیم کے مثبت ذرات اور برقی پارے خارج کرتے ہیں۔

پس جوہر ایک پیچیدہ نظام ہے۔ یہ پروٹانز اور برقی پاروں پر مشتمل ہوتا ہے۔ ہر جوہر میں پروٹانز کی مجموعی تعداد برقی پاروں کی مجموعی تعداد کے برابر ہوتی ہے کیونکہ جوہر بحیثیت مجموعی تعدیلی ہوتا ہے۔ کسی عنصر کے جوہر کا وزن اس میں پائے جانے والے پروٹانز کی مجموعی تعداد کے برابر ہوتی ہے۔ عنصر کے معمولی طبیعی خواص مثلاً کثافت، اعلیٰ پذیری وغیرہ کا انحصار پروٹانز پر ہوتا ہے۔ عنصر کے مناظری، برقی و کیمیائی خواص کا برقی پاروں پر انحصار ہوتا ہے۔

لارڈ رد فرڈ نے جوہر کی ساخت نظام شمسی کے مثال قرار دی اور یہ فرض کیا کہ پروٹانز جوہر کے مرکز میں ایک چھوٹی جگہ میں مجتمع رہتے ہیں۔ اس کو مرکزہ

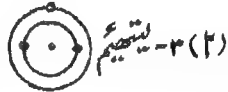
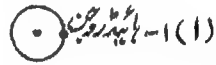
(Nucleus) کہتے ہیں۔ جس کا نصف قطر  $10^{-12}$  سمر سے زیادہ نہیں ہوتا۔  
 تمام برقی پارے مرکز سے باہر نہیں ہوتے بلکہ ان کی تقریباً نصف تعداد مرکزہ کے اندر رہتی ہے اور پروٹانز کو جوڑنے کا کام کرتی ہے (ان کو بندشی برقی پارے کہتے ہیں)۔ اس طرح مرکزہ کا آزاد مثبت بار پروٹانز کی مجموعی تعداد سے کم ہوتا ہے۔ مرکزہ کے آزاد مثبت برقی بار کو جوہری عدد (Atomic Number) کہتے ہیں۔

مرکزہ کے آزاد مثبت بار کی تعدیل بیرونی برقی پارے کرتے ہیں۔ یہ سائن نہیں ہوتے بلکہ مرکزہ کے اطراف مختلف مداروں میں گردش کرتے رہتے ہیں۔ اسی لئے ان کو گردشی برقی پارے کہتے ہیں۔ ہر مدار کا نصف قطر  $10^{-8}$  سمر یا اس کا کوئی ضعف ہوتا ہے۔ گردشی برقی پاروں کی تعداد مرکزہ کے آزاد مثبت بار کے برابر ہوتی ہے۔ اور جوہری عدد کے مساوی ہوتی ہے۔

جوہری نمونے | مرکزہ کے اطراف مختلف حلقوں (یا مداروں) میں گردش کر رہے ہوتے ہیں۔ ہر پاروں کی تعداد مختلف ہوتی ہے۔ ہائیڈروجن (۱) کے مرکزہ کے اطراف صرف ایک حلقہ ہوتا ہے جس میں ایک برقی پارہ ہوتا ہے۔ ہیلیم (۲) کے مرکزہ کے اطراف بھی ایک حلقہ ہوتا ہے۔ لیکن اس میں دو برقی پارے ہوتے ہیں۔ لیٹھیئم (۳) میں دو برقی پارے پہلے حلقہ میں ہوتے ہیں اس سے باہر ایک اور حلقہ میں تیسرا برقی پارہ ہوتا ہے۔ اس حلقہ میں برقی پاروں کا سلسلہ اضافہ ہوتا ہے۔ چنانچہ بیئرٹیم (۴) میں ۲، بوران (۵) میں ۳، کاربن (۶) میں ۴، نائٹروجن (۷) میں ۵، آکسیجن (۸) میں ۶، فلورین (۹) میں ۷، اورینان (۱۰) میں ۸ برقی پارے

دوسرے حلقے میں پائے جاتے ہیں۔ بعد ازاں تیسرا حلقہ شروع ہوتا ہے جس میں سوڈیم (۱۱) کی صورت میں ایک برقی پارہ ہوتا ہے۔ میگنیشیم (۱۲) میں ۲، الیمینیم (۱۳) میں ۳، سیلیکان (۱۴) میں ۴، فاسفورس (۱۵) میں ۵، گندک (۱۶) میں ۶، کلورین (۱۷) میں ۷، اور آرگن (۱۸) میں ۸ برقی پارے ہوتے ہیں۔ پس مرکزہ کے اطراف پہلے تین حلقوں میں برقی پاروں کی اعظم تعداد ۲، ۸، ۱۸ ہو سکتی ہے۔ بعد کے حلقوں میں اس سے زیادہ ہوتی ہے۔ مرکزہ کے اطراف برقی پاروں کے کل ۷ حلقے ہوتے ہیں اور یہ دوری جدول کے ۷ ادوار کے مطابق ہوتے ہیں (۲۹۶)۔

دوری جدول کے ابتدائی تین ادوار کے بعض عناصر کے جوہروں کی ساخت مندرجہ ذیل نقشوں (شکل ۴۵) سے ظاہر کی جا سکتی ہے۔



شکل (۴۵) جوہری نمونے

[یہ نقشے اے۔ جے۔ مے (A. J. Mee) کی کتاب 'فزیکل کیمسٹری' سے

ماخوذ ہیں۔ ان میں برقیاتی حلقوں کو سادہ دائروں سے تعبیر کیا گیا ہے۔]

مندرجہ بالا نقشوں سے واضح ہے کہ لیٹھیئم و سوڈیم میں برقی پاروں کی ترتیب  
مشابہ ہوتی ہے۔ ان کے بیرونی برقیاتی حلقہ میں صرف ایک برقی پارہ ہوتا ہے۔ یہی  
حال فلورین و کلورین کا ہے۔ پس دوری جدول کے ایک گروہ کے عناصر کے  
جو اہر کی برقیاتی ساخت مشابہ ہوتی ہے اور ان کے بیرونی حلقہ میں برقی پاروں  
کی مساوی تعداد ہوتی ہے۔ بیرونی برقیاتی حلقہ کے برقی پاروں کو گرتی برقی پارے  
کہتے ہیں۔ عنصر کی اعظم گرفت ان برقی پاروں کی تعداد کے مساوی ہوتی ہے۔  
جوہری عدد و ہم مقامی | اب چونکہ جوہر کی ساخت برقیاتی ہوتی ہے اسلئے جوہر کے  
خواص اس کے مرکزہ کے بار یا عدد جوہر پر منحصر ہوتے ہیں۔ عملی طور پر جوہری عدد  
وزن جوہر کا تقریباً نصف ہوتا ہے۔ (ایٹم ورجن، یورانیم وغیرہ مشتمل ہیں) جوہری  
عدد دوری جدول میں عناصر کے نشان سلسلہ کو بھی ظاہر کرتا ہے۔ چنانچہ ایٹم ورجن  
۲، لیٹھیئم ۳، بیریلیئم ۴ وغیرہ۔

موسلی (Moseley) کے قاعدہ سے جوہری عدد کی پیمائش کی جاتی  
ہے۔ اس قاعدہ میں عنصر (یا اس کے مرکب کو) ضد کثیفوڈ (Anti-Cathode)  
پر رکھ کر کثیفوڈ شعاع کا عمل کروایا جاتا ہے اور خارج ہونیوالی لاشعاع کا مطالعہ  
کیا جاتا ہے۔ خارج ہونیوالی لاشعاع کے تعداد ارتعاش کا جذر جوہری عدد  
کے متناسب ہوتا ہے۔

چونکہ پروٹان کی کثیت ایک ہے اور کسی عنصر کا وزن جوہر اس کے مرکزہ  
میں پائے جانے والے پروٹانز کے حاصل جمع کے برابر ہوتا ہے اس لئے علمائے عنصر کا وزن  
جوہر عدد صحیح ہونا چاہئے۔ یہ اسٹن کا اصول کہلاتا ہے۔ اسٹن نے تجربات سے

ثابت کیا کہ جن عناصر کے اوزان جو ہر کسری اعداد پر مشتمل ہوتے ہیں وہ ایک سے زیادہ قسم کے جوہار کے آمیزے ہوتے ہیں۔ چنانچہ کلورین کا وزن جو ہر ۳۵.۶۵ ہے۔ فی الحقیقت اس میں بعض جوہر ۳۵ وزن کے اور بعض ۳۷ وزن کے ہوتے ہیں۔ لیکن کلورین کی ان دو قسموں کے خواص اتنے یکساں ہوتے ہیں کہ ان کو دو مختلف عناصر قرار دینا درست نہیں۔ ان کے لئے ہم مقام (Isotope) کی اصطلاح تجویز کی گئی ہے۔ تابکار عناصر کی صورت میں ہم مقاموں کی بہت سی مثالیں ملتی ہیں۔

معمولی طور پر کسی عنصر کا وزن جو ہر اس کے ہم مقاموں کے اوزان کا اوسط ہوتا ہے۔ چنانچہ یہ فرض کر لیا جائے کہ معمولی کلورین میں ۳۵ وزن اور ۳۷ وزن کے ذرات ۳ اور ۱ کی نسبت میں ہوتے ہیں تو اس کا وزن جو ہر =  $\frac{(35 \times 3) + (37 \times 1)}{4} = 35.65$  حاصل ہوتا ہے۔

بخیرات سے معلوم ہوتا ہے کہ کسی عنصر کے تمام ہم مقاموں پر یکساں مرکزی بار پایا جاتا ہے اور ان کا جوہری عدد یکساں ہوتا ہے جس کے باعث ان کے خواص بھی یکساں ہوتے ہیں اور دوری جدول میں ان کا مقام بھی ایک ہوتا ہے۔

پس ہم مقام سے مراد ایسے عناصر ہیں جو کمیت کے لحاظ سے مختلف ہوتے ہیں۔ لیکن دیگر تمام خواص میں یکساں ہوتے ہیں اور دوری جدول میں ایک مقام پر آتے ہیں۔ ڈائلٹن کے نظریہ کی رو سے عنصر سے مراد وہ شے ہے جس میں کا خاص وزن جو ہر ہوتا ہے۔ لیکن یہ حالیہ تحقیقات کے لحاظ سے درست نہیں۔ اور عنصر کی صحیح تعریف یوں ہوگی۔ عنصر مادہ کی وہ نوع ہے جس کے جوہر دل کا مرکزی بار یا جوہری عدد یکساں ہوتا ہے۔ پس جیسا کہ ہم گزشتہ فصل میں بتا چکے ہیں دوری جدول کی صحیح اساس



جوہری عدد ہے نہ کہ وزن جوہر۔

**گرفت اور کیمیائی ترکیب** | سوڈیم کا جوہر بحیثیت مجموعی تعدیلی ہوتا ہے اور اس کے مرکزہ کے اطراف ۱۱ برقی پارے گردش کرتے رہتے ہیں (جن کی ترتیب ۲، ۸، ۱ ہوتی ہے) اسی طرح کلورین کا جوہر تعدیلی ہوتا ہے اور اس میں گردش برقی پاروں کی تعداد ۱۷ ہوتی ہے (جن کی ترتیب ۲، ۸، ۷ ہوتی ہے)۔ لیکن سوڈیم کلورائیڈ مرکب میں سوڈیم مثبت رواں اور کلورین منفی رواں کے طور پر عمل کرتی ہے۔ سوڈیم کے رواں کے مرکزہ کے اطراف برقی پاروں کی تعداد ۱۰ ہوتی ہے (جن کی ترتیب ۲، ۸ ہوتی ہے) یعنی سوڈیم کا جوہر اپنا ایک برقی پارہ خارج کر کے مثبت رواں میں تبدیل ہو جاتا ہے (ہر وقت مثبت رواں جوہر سے ایک یا زیادہ برقی پاروں کے اخراج کے باعث بنتے ہیں)۔ کلورین کے رواں میں مرکزہ کے اطراف ۸ برقی پارے ہوتے ہیں (جن کی ترتیب ۲، ۸، ۸ ہوتی ہے) یعنی کلورین کا جوہر ایک برقی پارہ حاصل کر کے منفی رواں بناتا ہے۔ (منفی رواں جوہر کے ساتھ ایک یا زیادہ برقی پاروں کے وابستہ ہونے کے باعث بنتے ہیں)۔ پس سوڈیم اور کلورین کی ترکیب سے جب سوڈیم کلورائیڈ مرکب بنتا ہے تو اس عمل میں سوڈیم کا جوہر ایک برقی پارہ کلورین کے جوہر کو دیدیتا ہے۔ کیمیائی ترکیب میں بالعموم جوہر یا تو برقی پارے خارج کرتا یا برقی پارے حاصل کرتا ہے۔

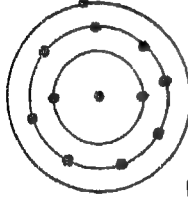
لیکن بعض عناصر ایسے بھی ہیں جو نہ تو دوسرے عناصر کو برقی پارے دیتے ہیں نہ ان سے برقی پارے حاصل کرتے ہیں۔ غیر فعال گیسوں کا یہی حال ہے یہ

کسی تعامل میں حصہ نہیں لیتیں۔ اس سے نتیجہ نکلتا ہے کہ غیر عامل کیسوں میں گر دہشی برقی پاروں کی ترتیب مکمل و قائم ہوتی ہے اور ان کے متضاد عناصر کیمیائی ترکیب کے ذریعہ اسی ترتیب کے حصول کے کوشاں ہوتے ہیں۔ یہی عناصر کی باہمی ترکیب اور کیمیائی تغیرات کا اصل سبب ہے۔

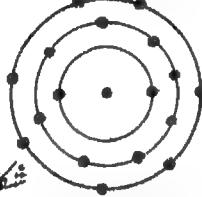
جملہ بالائی توجہ کے لئے سوڈیم و کلورین کی ترکیب پر سمجھ غور کرو۔ ان عناصر کی جوہری ساخت حسب ذیل نقشوں (شکل ۲۶) کے مطابق ہوتی ہے۔

۱۱- سوڈیم (۲، ۸، ۱)

۱۷- کلورین (۲، ۸، ۷)



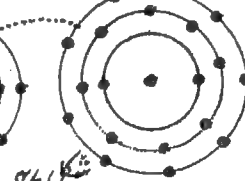
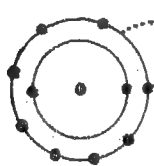
شکل ۲۶



ان کی ترکیب سے سوڈیم کلورائیڈ مرکب بنتا ہے۔ جس میں سوڈیم و کلورین کے رواں ساتھ ساتھ موجود رہتے ہیں (شکل ۲۷)۔

۱۰- سوڈیم رواں (۲، ۸)

۱۸- کلورین رواں (۲، ۸، ۸)



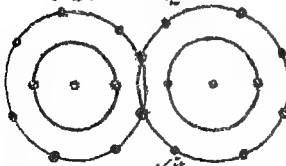
شکل ۲۷

سوڈیم کلورائیڈ مرکب

سوڈیم رواں کی ساخت بعینہ نیان گیس (شکل ۲۵) کی سی اور کلورین رواں کی ساخت آرگن (شکل ۲۵) کی سی ہوتی ہے۔ کیمیائی ترکیب میں سوڈیم ایک برقی پارہ کو کھو دیتی ہے اور کلورین ایک برقی پارہ

حاصل کرتی ہے اور ان عناصر کی گرفت +۱ -۱ ہوتی ہے۔ پس کسی عنصر کی گرفت سے مراد برقی پاروں کی وہ تعداد ہے جس کو خارج کر کے باقی کے عنصر رواں میں تبدیل ہوتا ہے اور قیام پذیر برقیاتی ترتیب (یعنی غیر فعال گیس کی ترتیب) اختیار کر لیتا ہے۔ یہاں اس واقعہ کی بھی آسانی توجیہ کی جاسکتی ہے کہ سوڈیم مثبت رواں اور کلورین منفی رواں بنتا ہے۔ ان کی برقیاتی ساخت سے واضح ہے کہ کلورین کا سوڈیم سے ایک برقی پارہ حاصل کر کے منفی رواں میں تبدیل ہونا آسان ہے۔ بمقابلہ اس کے کہ سوڈیم کلورین سے ۷ برقی پارے حاصل کر کے منفی رواں بنائے۔

بیان بالا سے واضح ہے کہ کیمیائی ترکیب میں برقی پارے ایک عنصر سے دوسرے عنصر میں منتقل ہوتے ہیں اور ان کو روانوں میں تبدیل کرتے ہیں۔ اس طرح برقی گرفت (۱۳۹) کی تجویزی توجیہ ہو جاتی ہے۔ لیکن ترکیب کا عمل ہمیشہ اسی طور پر واقع نہیں ہوتا۔ بعض وقت ایک جوہر دوسرے جوہر سے اس طرح ملتی ہو جاتا ہے کہ دو برقی پارے دونوں جوہروں میں مشترک ہو جاتے ہیں جس سے ایک قیام پذیر برقیاتی ترتیب پیدا ہوتی ہے۔ چنانچہ فلورین کے ہر جوہر کے بیرونی حلقہ میں ۷ برقی پارے ہوتے ہیں۔ فلورین کا ایک جوہر اپنا ایک برقی پارہ فلورین کے دوسرے جوہر کے ساتھ مشترک کر دیتا ہے



شکل ۴۸

اور دوسرا جوہر پہلے جوہر کے ساتھ یہی عمل کرتا ہے (شکل ۴۸)۔ اس کے نتیجے کے طور پر فلورین کا دو جوہری سالمہ بنتا ہے جو نہایت قیام پذیر ہوتا ہے۔ اسی طرح کاربن شٹر فلورائیڈ میں کاربن کا ایک جوہر فلورین کے ۴ جوہروں کے ساتھ

برق پاروں کا اشتراک کرتا ہے۔

برق پاروں کے اشتراک کے باعث جو سالمات بنتے ہیں ان میں برق پاروں کی بندش مضبوط ہوتی ہے جس کے باعث سالمہ آسانی سے تحلیل نہیں ہوتا اور مرکب غیر رواں پذیر ہوتا ہے۔ مشترک گرفت (صفحہ ۱۳۹) کے مرکبات کی یہی خصوصیت ہوتی ہے۔

## خلاصہ

فیراڈے کے کلیات سے برق کی جوہری ساخت کا تصور پیدا ہوا جس کی تصدیق خلا دارنلیوں میں گیسوں میں برقی شرارے گزارنے پر ہوئی۔ اس طرح کیتھوڈ شعاع بنتی ہیں جو منفی برقی ذرات یا برق پاروں پر مشتمل ہوتی ہیں۔ جن کی کثرت ہائیڈروجن کے مقابل میں  $\frac{1}{1850}$  اور برقی بار  $1.6 \times 10^{-19}$  کولان ہوتا ہے۔ ان کے ساتھ خلائی ملی میں مثبت ذرات بھی بنتے ہیں جن کی نوعیت ملی میں ملی ہوئی گیس پر منحصر ہوتی ہے۔ ہائیڈروجن کا مثبت ذرہ یا پروٹان ہائیڈروجن کے برابر کثرت اور برق پارہ کے مخالف لیکن اس کے برابر برقی بار رکھتا ہے۔ لاشعاع اس وقت پیدا ہوتی ہیں جب کیتھوڈ شعاع مادی اجسام سے ٹکراتی ہیں یہ نہایت چھوٹے طول موج کی غیر مرئی روشنی ہے۔ بعض بھاری عناصر جن کو تابکار عناصر کہا جاتا ہے خود بخود تحلیل ہو کر عدہ بہ اور جہ شعاع خارج کرتے ہیں۔ یہ ذرات اہلیم کے مثبت برقائے رواں ہیں یہ ذرات برق پاروں پر مشتمل ہوتے ہیں اور جہ شعاع لاشعاع کی قسم کے نوری امواج ہیں۔

تمام مادی جواہر مثبت و منفی برقی ذرات کا مجموعہ ہیں۔  
مثبت ذرات مرکزہ میں مجتمع رہتے ہیں۔ ان کے ساتھ چند برقی پارے بھی مرکزہ میں  
موجود رہتے ہیں یہی برقی پارے مرکزہ کے اطراف مختلف مداروں میں گردش  
کرتے رہتے ہیں۔

مرکزہ کے آزاد مثبت بار کو جوہری عدد کہتے ہیں۔ گردش کرنے والے برقی  
پاروں کی تعداد اس کے مساوی ہوتی ہے۔ لاشعاعی امتحان سے عنصر کا جوہری عدد  
تقریباً معلوم کیا جاسکتا ہے۔ بعض ایسے عناصر بھی پائے جاتے ہیں جن کا جوہری عدد  
یکساں ہوتا ہے لیکن وزن جوہر مختلف ہوتا ہے۔ ان کو ہم مقام کہتے ہیں کیونکہ ان کے  
خواص بالکل یکساں ہوتے ہیں اور دوری جدول میں ان کا ایک ہی مقام ہوتا ہے۔  
دوری جدول کے لئے صحیح اساس جوہری عدد ہے۔ دوری جدول کے کسی ایک  
گروہ کے عناصر کی یہ قیاسی ساخت مشابہ ہوتی ہے۔

جوہر کی ساخت کی رو سے کیمیائی ترکیب میں جواہر برقی پاروں کو خارج  
یا حاصل کرتے ہیں۔ بعض وقت جواہر برقی پاروں کو باہم مشترک کر لیتے ہیں اس طرح  
برقی گرفت و مشترک گرفت کی بخوبی توجیہ ہوتی ہے۔

## سوالات

- (۱) برقی پاشیدگی کے کلیات سے برقی ساخت کے متعلق کیا تصور پیدا ہوتا ہے؟
- (۲) کیتھوڈ شعاع کیونکر پیدا ہوتی ہیں؟ ان کے خواص بیان کرو۔
- (۳) مثبت ذرات کے متعلق ہمیں جو کچھ معلوم ہو لکھو۔

(۳۳) تابکار اشیاء سے جو شعاعیں خارج ہوتی ہیں ان کی ماہیت بیان کرو۔  
 تابکار مادہ تجلilis کا نظریہ بیان کرو۔

(۵) جوہری عدد اور آواگادرو عدد کا مفہوم واضح کرو۔

(۶) "فلورین کا وزن جوہر ۱۹ ہے اور اس کا جوہری عدد ۹ ہے۔" اس جملہ کی توضیح کرو۔

(۷) جوہر کی ساخت کا مختصر خاکہ پیش کرو۔

(۸) نقشے کھینچ کر ہائیڈروجن جوہر، ہائیڈروجن رواں، ہائیڈروجن سالمہ، ہیلیم جوہر اور ع ذرہ کی توضیح کرو۔

(۹) ہم مقام سے کیا مراد ہے؟ بتاؤ کہ جوہری عدد کے تصور سے دوری جدول پر کیا اثر پڑا؟

(۱۰) جوہر کی ساخت کو پیش نظر رکھ کر برقی گرفت و مشترک گرفت کی توجیہ کرو۔

## متفرق سوالات

نوٹ - مندرجہ ذیل سوالوں کے جوابات صفحات گزشتہ پر ملینگے۔ بعض

صورتوں میں غیر نامیاتی کیمیا کی کئی کتاب سے مدد لینا ضروری ہے۔

(۱) حسب ذیل سالمٹس دائلوں کے مشہور کارنامے کیا ہیں؟

بیوارے - ڈالٹن - ہرزلیٹس - اسٹاس - آواگادرو - مینڈلیف -

فیراڈے - آئینسٹائن - سر جے جے ٹامسن - لارڈ رورفرڈ - مادام کیوری - آسٹن -

(۲) (۱) عنصر مرکب - (ب) مرکب و آمیزہ - (ج) آمیزہ و مخلوط کا فرق واضح کرو۔

(۳) (۱) جوہر و سالمہ - (ب) جوہر و رواں - (ج) چھوٹا و بڑا پارہ کے خواص کا باہم مقابلہ کرو۔

(۴) (۱) وزن جوہر و وزن سالمہ - (ب) وزن جوہر و جوہری عدد میں کیا فرق ہے؟

(۵) کیمیائی ترکیب کے کلیات بیان کرو اور اس تجربی شہادت کا مختصراً ذکر کرو جس پر یہ کلیات مبنی ہیں۔ بتاؤ کہ ڈالٹن کے نظریہ جوہر سے ان کلیات کی نشی بخش توجیہ ہوتی ہے۔ (کیمبرج اسکالرشپ)۔

(۶) اگر تمہیں لوہے کا تار فراہم کیا جائے تو کون سے تجربات کر کے تم یہ بتاؤ گے کہ لوہے کے آکسائیڈز ضعیفی تنا سبوں کے کلیہ کی پابندی کرتے ہیں۔ (کیمبرج اسکالرشپ)۔

(۷) (۱) عنصر اور (ب) مرکب کے وزن معادل سے کیا مراد ہے؟

تم (۱) کاربن اور (مب) سوڈیم کاربونیٹ کے وزن معادل کیونکر معلوم کرو گے؟  
مختصراً بتاؤ۔ (کیمبرج ہائیر اسکول سرٹیفکیٹ)۔

(۸) ”وزن معادل“ کی تعریف کرو۔ نوپے کا وزن معادل کیونکر دریا فت کیا جاسکتا ہے؟ (کیمبرج ہائیر اسکول سرٹیفکیٹ)۔

(۹) تپش و دباؤ کے متغیر حالات کے تحت گیسوں کے برتاؤ کے متعلق کون سے کلیات اخذ کئے گئے؟ اس برتاؤ کی کیونکر توجیہ کی جاسکتی ہے؟ (شیفیلڈ انسٹر)

(۱۰) گوہم کا کلیہ نفوذ بیان کرو۔ اس سے گیسوں کی کثافت اضافی کی تعین میں کیونکر فائدہ اٹھایا جاتا ہے؟ سو ریٹ (Soret) نے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور وزون کے نفوذ کی رفتاروں میں ۰.۶۲۹ اور ۰.۶۲۱ کی نسبت حاصل کی۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی کثافت اضافی ۲۲ ہے جبکہ ہائیڈروجن = ۱، اور وزون کی کثافت اضافی کیا ہے؟ (بھی انٹر)  
(۱۱) گے لوساک کا جچی ترکیب کا کلیہ بیان کرو۔ ایسے دو تجربے بالتفصیل بیان کرو جن سے اس کلیہ کا ثبوت ملتا ہو۔

(۱۲) ڈالٹن کے نظریہ کے تعارض کیا تھے؟ یہ تعارض آواگادرو کے دعویٰ سے کیونکر دور ہوئے؟  
(۱۳) در کسی شے کا سالمی وزن صفحہ ۱۷۱ اور ۱۷۰ ملی میٹر دباؤ پر اس کے ۲۶.۶۶ لیٹر کے وزن (گرام) کے عدد برابر ہوتا ہے۔ بتاؤ کہ یہ بیان کن تجربی واقعات اور نظری دلائل پر مبنی ہے؟ (آکسفورڈ کیمبرج ہائیر اسکول سرٹیفکیٹ)۔

(۱۴) سالمی وزن اور بخاری کثافت کا مفہوم سمجھاؤ۔ ان میں کیا رشتہ پایا جاتا ہے؟ کسی طیران پذیر یاغ کی بخاری کثافت کی پیمائش کا کوئی ایک قاعدہ بیان کرو۔  
(جائٹس ہیر کیو لیشن بورڈ)۔



(۱۵) آواگادرو کا تجربی بیان کرو۔ اس سے کون سے اہم فوائد حاصل ہوتے ہیں؟ مختصراً بیان کرو۔

(۱۶) کسی عنصر کا وزن معادل معلوم ہو تو اس کا وزن جو ہر کمپوٹیکر معین کیا جاسکتا ہے جواب کی توضیح کا رہن و کردہ میم سے کرو۔ (کیمبرج اسکالرشپ)۔

(۱۷) بتاؤ کہ (۱) مرکبات کی ہم وضیعت اور (ب) عناصر کی حرارت نوعی سے اوزان جوہر کی تعیین میں کس طرح مدد ملتی ہے؟ (آکسفورڈ ہائر اسکول ٹریفیکٹ)

(۱۸) حرارت نوعی سے کیا مراد ہے؟ (۱) داتاؤں اور (ب) گیسوں کی حرارت نوعی کی قیمتوں سے کیا نتائج نکالے جاسکتے ہیں؟ (کیمبرج اسکالرشپ)۔

(۱۹) (۱) نکسیدی عامل اور (ب) محول سے کیا مراد ہے؟ ہر نوع کی تین اشیاء کے صل کی توضیح مساواتوں سے کرو۔ (آکسفورڈ اسکالرشپ)۔

(۲۰) گرفت کی تعریف کرو۔ کسی عنصر کی گرفت کی تعیین کس طرح کی جاتی ہے؟ اس خصوص میں کون سے تجربات اور کس استدلال سے مدد لی جاتی ہے؟

(۲۱) 'طبعی نمک'، 'ترشائی نمک'، 'اساسی نمک'، 'دو بیلا نمک' اور 'محدود نمک' کی تعریف کرو۔ ہر ایک کی ایک ایک مثال دو۔ سوڈیم لائٹرائڈ کا سائیڈ اور سلفیوٹرک ترشہ سے ترم قلمی سوڈیم لائٹرائڈ جو تین سلفیٹ کیونکر تیار کرو گے؟ (کیمبرج فرسٹ ایم بی)

(۲۲) ترشہ، اساس اور نمک کی اصطلاحات کا مفہوم سمجھاؤ۔ ترشوں میں لائٹرائڈ جو تین رواں کے وجود کے متعلق تم کو نسی شہادت فراہم کر سکتے ہو؟ (کیمبرج اسکالرشپ)۔

(۲۳) امتحانی ضابطہ، سالمی ضابطہ، اوزنریمی ضابطہ کا فرق بتاؤ۔ جب ذیل میں سے کسی دو کے ضابطے کیونکر معین کئے جاتے ہیں؟ آکسیک، ترشہ، البیسٹون، طبعی پروپائل،

الکول، ایتھیلین - (کیمبرج اسکالرشپ) -

(۲۴) کیمیائی مساوات، حریمیائی مساوات اور روانی مساوات کن اصولوں پر مبنی ہیں؟ ہر نوع کی ایک ایک مثال دیکر اس کا مفہوم واضح کرو۔

(۲۵) کسی عنصر کے کلورائیڈ میں کلورین کی مقدار ۵۸.۶٪ ہے۔ اس کی بخاری کثافت ۹۱ ہے۔ مرکب کے ضابطہ اور عنصر کے وزن جو ہر کے متعلق تم جو نتیجہ مناسب سمجھتے ہو نکالو۔ (کیمبرج اسکالرشپ) -

(۲۶) ہر وہ "ہم ترکیب" سناظری ہم ترکیب اور تضعیف ترکیب سے کیا مراد ہے؟ مثالیں دیکر سمجھاؤ۔

(۲۷) نقطہ مروز نقطہ انجماد، نقطہ جوش اور نقطہ اشتعال کا مفہوم واضح کرو۔ (۲۸) ہنری کے کلیہ کی رو سے "گیس کی حل پذیری دباؤ کے تناسب ہوتی ہے۔" نیز اسی کلیہ کی رو سے "حل ہونی والی گیس کا حجم دباؤ کے غیر تابع ہوتا ہے۔" ان تضاد بیانات کی توضیح کرو۔ (بہٹی انٹر) -

(۲۹) سیر شدہ محلول و پیر سیر محلول سے کیا مراد ہے؟ تم کوہ کی تپش پر پانی میں کاپرسیفیٹ کا سیر شدہ محلول کیونکر تیار کرو گے اور کس طرح ثابت کرو گے کہ یہ سیر شدہ ہے؟ (آکسفورڈ کیمبرج ہائر اسکول سٹیفٹ) -

(۳۰) "ہلکے محلول میں اشیاء کی گتیاں کی پابندی کرتی ہیں۔" اس جملہ کا مفہوم واضح کرو۔ (آکسفورڈ اسکالرشپ) -

(۳۱) راؤل کا کلیہ بیان کرو۔ بتاؤ کہ اس کی مدد سے محلول میں اشیاء کے سالمی اوزان کس طرح معلوم کئے جاسکتے ہیں؟

(۳۲) حسب ذیل واقعات کی توجیہ کرو:- (۱) کاپرسلفیٹ کے محلول میں لوہا ڈالنے سے اس پر تانے کی تہ چڑھ جاتی ہے۔ (ب) پوٹاسیم فیرو سائنائڈ میں کاوی سوڈا ملانے پر کوئی رسوب نہیں بنتا حالانکہ اس مرکب میں لوہا ہوتا ہے۔ (ج) کیسفی تشریح میں گروہ سوم کے موقع پر ایمونیم کلورائیڈ ملا جاتا ہے۔

(۳۳) حرارتی افتراق و روانی افتراق کس حد تک ایک دوسرے کے مشابہ اور کس حد تک مختلف ہوتے ہیں۔

(۳۴) ۲۰ سے ۶۵۰ ہر تک ٹرانز جین پراکسائیڈ کے بنناؤ پر بحث کرو۔  
۸۰ ہر پر اس کی بخاری کشاف ۲۵۶ ہے اس واقعہ سے تم کیا نتیجہ نکالو گے؟  
(آکسفورڈ ہائر اسکول سٹیفکٹ)۔

(۳۵) اس جملہ کا تم جو کچھ مفہوم سمجھتے ہو بیان کرو۔

$FeCl_3 + 3NH_4CNS \rightleftharpoons Fe(CNS)_3 + 3NH_4Cl$   
اگر اس نظام میں (۱) ایمونیم تھائیو سائنائٹ، (ب) ایمونیم کلورائیڈ ملائیں تو کیا اثر ہوئے اس کا سبب بھی بتاؤ۔ (نڈن ہائر اسکول سٹیفکٹ)۔

(۳۶) طبیعی کیمیا کے اصولوں سے عملی طور پر کیونکر فائدہ اٹھایا جاتا ہے؟ جواب کی توضیح ایمونیا کی تالیف یا سلفیورک ترشہ کی صنعت کی مثال سے کرو۔

(۳۷) حملاتی تعاملات کی خصوصیات اور استعمال پر مختصر مضمون لکھو۔ [آکسفورڈ ہائر اسکول سٹیفکٹ]

(۳۸) ہس کا کلیہ بیان کرو۔ بتاؤ کہ اس سے کیوں کرفائدہ اٹھایا جاتا ہے۔

(۳۹) برقی پائیدوں کے خواص بیان کرو۔ نظریہ روانیت سے ان کی کیونکر توجیہ ہوتی ہے؟

(۴۰) فیراڈے کے کلیات بیان کرو۔ ان کی تجربی تصدیق تم کیونکر کرو گے؟

- (۴۱) ”اجزاء کے خواص کی بنا پر مرکب کے خواص کا بتانا ناممکن ہے۔“ (سرسمفری ڈیوی)۔  
اس پر بحث کرو اور بتاؤ کہ یہ بیان فی الحال کس حد تک درست ہے۔ [جائٹنٹ میٹرکلیوشن بورڈ]
- (۴۲) طبیعی و کیمیائی اعتبار سے دہاتوں کی امتیازی خصوصیات بیان کرو۔ کسی ایک دہات کو لیکر بتاؤ کہ اس میں یہ خواص کس حد تک پائے جاتے ہیں۔
- (۴۳) عناصر کے کلورائیڈز پر پانی کا کیا اثر ہوتا ہے؟ کیا اس اثر کے مطالعہ سے دہات وادیات میں امتیاز کر سکتے ہیں؟ (آکسفورڈ میٹرک اسکول سٹریٹجکٹ)۔
- (۴۴) عناصر کے آکسائیڈز کی مختلف قسمیں بتاؤ۔ ان کی خصوصیات بیان کرو۔ جو آب کی توضیح میں شامل ہیں پیش کرو۔ (کیمبرج اسکالرشپ)۔
- (۴۵) (۱) کلیہ دوری بیان کرو۔ (ب) دوری جدول کی مختصر توضیح کرو۔
- (۴۶) ”عناصر کے دہاتی خواص وزن جوہر کے اضافہ سے بڑھتے ہیں۔“ نامٹروجن، فاسفورس، آرسینک و انٹیمنی کو پیش نظر رکھ کر اس جملہ کی توضیح کرو۔ (کیمبرج اسکالرشپ)
- (۴۷) جوہر کے متعلق ڈالٹن کے کیا افہورات تھے؟ مابہ تحقیقات کو پیش نظر رکھ کر ان پر بحث کرو۔
- (۴۸) جوہر کی ساخت کا خاکہ پیش کرو۔

## پرچہ جات امتحان انٹرمیڈیٹ (جامعہ عثمانیہ)

9.8.76  
Subject  
No.

**سوال نمبر ۱۳۳ (فصلی)** (۱) کن واقعات کی بناء پر ڈالٹن نے نظریہ جوہر پیش کیا؟ اس نظریہ کو مختصراً بیان کرو اور بتاؤ کہ اس سے ان واقعات کی کیونکر توجیہ ہوتی ہے؟  
(۲) وزن معادل، گرام سالمہ اور بخاری کثافت کی تعریف کرو۔ جست کا وزن معادل کس طرح معلوم کیا جاتا ہے؟

(۳) افتراق سے کیا مراد ہے؟ تحلیل و افتراق میں کیا فرق ہے؟ ۵۰ گرام امونیم کلورائیڈ کو بخارات میں تبدیل کیا گیا اور بخارات کا حجم ۵۰ سی۔مٹر ۳۰۰ مکعب سمر پایا گیا۔ بتاؤ کہ اس تجربے میں نمک کے کس قدر حصہ کا افتراق واقع ہوتا ہے؟  
(۴) افتراق اور اکیڈیشن میں کیا فرق ہے؟ لکڑی کے جلنے کی توجیہ کرو۔ نینسی شعلہ کی ساخت اور تنویر کے شعلے جو کچھ شبہیں معلوم ہے بیان کرو۔

(۵) کلیہ ادوار عناصر بیان کرو۔ اس کلیہ سے عناصر کی خاصیتوں میں کیا رشتہ قائم ہوتا ہے؟ کون سے عناصر اس کلیہ سے مستثنیٰ معلوم ہوتے ہیں؟ اس کلیہ سے نئے عناصر کے انکشاف میں کیا مدد ملتی ہے؟

**سوال نمبر ۱۳۴ (فصلی)** (۱) گیسوں کے کلیہ بیان کرو۔ علم کیمیا میں ان کلیوں سے کیا کام لیا جاتا ہے؟

(۲) ایک گرام چونے کے پتھر کو ۱۰۰ مکعب سمر ۵۰ سی۔مٹر کلورک نرترش سے متعال کا متع دیا گیا۔ غل ختم ہونے کے بعد اس آمیزہ کا حجم پانی ڈال کر ۲۵ مکعب سمر کر دیا گیا۔ معارضہ سے معلوم ہوا کہ اس کے ۲۰ مکعب سمر ۲۳ مکعب سمر ۱۰ سوڈیم کاربونیٹ کے برابر ہیں۔

بتاؤ اس پتھر میں فی صد کس قدر کبلیسم کاربونیٹ موجود تھا۔

(۳) رواں کسے کہتے ہیں؟ جب کسی نمک کے محلول میں برقی گزاری جاتی ہے تو یہ رواں کیا کام کرتے ہیں؟ (نظریہ روانیت کی بناء پر کبلیسم آکسلیٹ کے بائیڈروکلورک ترشہ میں حل ہو جانے کی توضیح کرو)۔

(۴) حملان کا مختصر بیان لکھو اور مثالیں پیش کرو۔

(۵) علی بطور وزن سالمہ دریافت کرنے کا کوئی طریقہ بیان کرو۔

۱۳۳۹ فصلی

(۱) ایک عنصر کے تین آکسائیڈز بنتے ہیں جن میں علی الترتیب ۲۲.۶۲، ۲۶.۶۲، ۳۰.۶۲٪ آکسیجن موجود رہتی ہے۔ بتاؤ کہ ان اعداد کی ضمنی تناسب

کے کلیہ کے ساتھ کیونکر مطابقت ہو سکتی ہے۔ اس د بات کے وزن جوہر کی امکانی قیمت بتاؤ۔

(۲) نکسییدی عامل و تھولی عامل کی تعریف و توضیح کرو۔ ہندرجہ ذیل اشیاء کن حال

کے تحت اور کن اغراض کے لئے نکسیدی یا تھولی عوامل کی حیثیت سے استعمال کی جاتی ہیں۔

جست، کلورین، سلفر ڈائی آکسائیڈ، پوٹاسیم پرمینگنائٹ۔

(۳) (۱) ترشہ (ب) اساس اور (ج) ترشی نمک کی خصوصیات کیا ہیں؟ بائیڈرو

کلورک ترشہ، سلیفیورک ترشہ اور فاسفورک ترشہ کو علی الترتیب اک اساسی، دو اساسی

اور نہ اساسی کیوں خیال کیا جاتا ہے؟ ان ترشوں میں سے کسی ایک کا ترشی نمک تم کس

قاعدہ سے بنایا کرو گے؟

(۴) برقی پاشیدگی کے کلیہ بیان کرو۔ اگر سلیفیورک ترشہ اور پوٹاسیم آئیوڈائیڈ کے

محلولوں میں سے ایک ہی برقی رو مساوی وقت تک گزارا جائے تو حساب لگا کر بتاؤ کہ

جب ترشی محلول سے ایک لیٹر آکسیجن ط - د - ٹ پر برآمد ہوگی تو آئیوڈین کس

وزن میں خارج ہوگی؟ (آکسیجن = ۱۶، آئیوڈین = ۱۲۷)

(۵) نائٹروجن و فاسفورس کو عناصر کے ایک ہی خاندان میں کیوں جگہ دی گئی ہے۔  
 بہ وضاحت بیان کرو۔ فاسفورس اور کرس عنصر کے ساتھ قریب ترین مشابہت کا اظہار  
 کرنا ہے۔ اپنے بیان کی تائید میں ضروری تفصیلات پیش کرو۔  
 مسئلہ ۱۳۴ (۱) مفصل بیان کرو کہ مرکز سلفیورک ترشہ سے اس ترشہ کا  
 طے محلول کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟

(۲) آکسائیڈ کی جماعت بندی کن اصولوں پر کی گئی ہے؟ ذیل کے آکسائیڈز کس  
 جماعت میں شامل ہیں۔ دلائل بیان کرو:-

$Mn_2O_7 - H_2O - BaO_2 - MnO_2 - Al_2O_3$   
 (۳) تم پکس طرح ثابت کرو گے کہ کسی شے کی بخاری کثافت اس کے وزن سالمہ کا نصف  
 ہوتی ہے۔ ایک شے کے ۶.۲۱ گرام پروکسائیڈ کے ۲ میں تجزیہ کیا گیا۔ خارج شدہ ہوا  
 کا حجم ۲۰ مل اور ۵۰ سم دباؤ پر ۲۵ مل گیس ہوا۔ اس شے کا وزن سالمہ دریافت کرو۔  
 (۴) وزن جوہر دریافت کرنے کے طریقے بیان کرو۔  
 (۵) سلفیورک ترشہ کے محلول میں سے برقی ریکس طرح سے گزرتی ہے جبکہ (۱) پلائٹیم  
 اور (ب) تانبے کے برقیے استعمال کئے جائیں۔

مسئلہ ۱۳۴ (۱) آواکاردو کا دعویٰ بیان کرو اور اس سے ثابت کرو کہ ایہوینا

گیس کا سالمی ضابطہ  $NH_3$  سے صحیح طور پر ظاہر کیا جاسکتا ہے۔  
 (۲) وہ کلیہ بیان کرو جو نوعی حرارت اور وزن جوہر کے باہمی رشتہ کو ظاہر کرتا ہے۔  
 اس کلیہ کا اطلاق کس قسم کی اشیاء پر ہوتا ہے؟

ایک عنصر کی نوعی حرارت ۰۶۲ ہے اور اس کا وزن معادل ۹ ہے تو اس وزن معادل کا کوئی سا ضعف وزن جو ہر مانا جائیگا ؟

(۳) ایک قلمی نمک نامیدہ کرنے پر ۶۶٪ وزن میں کم ہو جاتا ہے۔ نامیدہ نمک کی فی صد ترکیب حسب ذیل ہے :- ایلومینیم ۱۰۶، پوٹاشیم ۱۵۶، گندک ۲۶۸، آکسیجن ۶۶۔ نامیدہ نمک اور قلمی نمک کے سادہ ضابطے معلوم کرو۔

(ایڈجروجن ۱، ایلومینیم ۲، پوٹاشیم ۳، گندک ۴، آکسیجن ۱۶) (۴) گیسوں کے نفوذ کے متعلق گریہم کا کلیہ بیان کرو۔

ایک گیس کی شرح نفوذ کا کلورین اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کی شرح نفوذ سے مقابلہ کیا گیا تو شرح نفوذ کا مناسب حسب ذیل معلوم ہوا۔  
کلورین : گیس :: ۱۶۰ : ۱۶۲

کاربن ڈائی آکسائیڈ : گیس :: ۱۶۰ : ۱۶۲  
اس سے گیس کا وزن سالمہ معلوم کرو۔

(۵) ۱ گرام میگنیشیم کاربونیٹ وزن ناد گئے سلفیورک ترشہ میں ڈالا گیا۔ کیمیائی تعامل کے اختتام پر معلوم ہوا کہ ۰۶ گرام حل ہونے سے بچ گیا۔ اس سے ترشہ کی فیصد طاقت معلوم کرو۔ اس تعامل سے خارج شدہ گیس کا حجم ۱۲ ہر اور ۲۸ ہر دباؤ پر کیا ہوگا؟ (میگنیشیم ۲، گندک ۳۲، کاربن ۱۲، آکسیجن ۱۶، ایڈجروجن ۱)۔

۱۳۴۲ فصلی (۱) وزن سالمہ اور کثافت اضافی کے باہمی رشتہ کی توضیح کرو۔ ایک مایع شدہ گیس کا نقطہ جوش ۲۲ ہر ہے۔ اس مایع کے ایک گرام کی بخیر سے ۲۲ ہر اور ۲۲ ملی میٹر دباؤ پر ۲۸ مکعب سینٹی میٹر حاصل ہوتی ہے۔ اس گیس کا وزن سالمہ معلوم کرو۔



(۲) کسی ٹھوس دہات کا وزن جو ہر معلوم کرنے کے لئے تم کیا طریقہ اختیار کرو گے؟ یہ طریقہ کس نظریہ پر مبنی ہے؟ مثال دیکر توضیح کرو۔

(۳) نظریہ روایت بیان کرو۔ کن تجربی واقعات سے اس نظریہ کی تائید ہوتی ہے؟  
(۱) سلفور کلورائیڈ۔ (۲) سلفورک ترشہ۔ (۳) پوٹاشیم کلورائیڈ۔

(۴) پوٹاشیم فیرو سائنائڈ کے آبی محلول میں کون کون سے رواں موجود ہوتے ہیں؟  
(۵) حلال کا مفہوم واضح طور پر بیان کرو۔ جواب کی توضیح میں مثالیں پیش کرو۔  
جو مختلف اصناف کے کیمیائی تغیرات پر مشتمل ہوں۔

(۵) چرنے کے ایک تھیر کا وزن ۲۶۵ گرام ہے ۱۱۰ گرام کرنے سے اس کا وزن ۲۶۲ گرام، اور آخر میں ۲۶۱۹ گرام پایا گیا۔ اس کو ترشہ میں حل کرنے پر خارج شدہ نشتک گیس کا حجم ۲۰۰ مل اور ۵۵ مل میٹرو باؤ پر ۵۵ مکعب سمرحل ہوا  
پہلے ٹھیر میں کھری کافی حد تک مناسب معلوم کرو۔ (کیلیم ۴۰، آکسیجن ۱۶، کاربن ۱۲)۔

۳۳۳ آصف (۱) وکٹرائز کے طریقہ سے ایک مایع کی بخاری کثافت معلوم کی گئی۔

۶۰۶۲۳ گرام مایع کی تجربہ سے ۵۲ سم دو باؤ اور ۲۰ سم پیش پر ۳۴۶ مکعب سمر  
پہلے خارج ہوئی۔ بناؤ کہ مایع کی بخاری کثافت کیا ہے؟ ۲۰ سم بخارات آبی کا  
دباؤ ۷۵۰ سم ہے اور ایک مکعب سمر باؤ دو جن کا وزن طبعی پیش اور دباؤ پر  
۶۰۰۰۰۹ گرام ہے۔

(۲) ڈالٹن کا نظریہ جو اہر بیان کرو۔ اس نظریہ کی تائید کن کلیوں سے ہوتی ہے اور  
کہوں کر ہوتی ہے۔ مثالوں سے توضیح کرو۔

(۳) میتھیلیف کی دوری جماعت بندی کی رو سے ان عناصر کو ترتیب دو جن سے

تم واقف ہو اور اس جماعت بندی کے اصول کی تشریح کرو۔ جس مقام پر جس عنصر کو  
نم ترتیب دوا سکی وجہ بھی بیان کرو۔

(۴) کیس طرح ثابت کرو گے کہ اوزون کا سالمی ضابطہ  $O_3$  ہے۔ کیسجن اور اوزون  
میں کیا رشتہ ہے؟ اس قسم کے رشتہ کی اور بھی مثالیں جو تمہیں معلوم ہوں بیان کرو۔

(۵) کسی دہات میں برقی رو کے گزرنے اور کسی نمک یا ترشے میں برقی رو کے گزرنے میں  
کیا فرق ہے؟ آخر الذکر صورت میں کیا کیا کمی کیفی واقعات مترتب ہوتے ہیں؟  
ان کی توضیح کیونکر کی جاتی ہے؟

۱۳۴۴ء بمطابق (۱) ایک عنصر کے کلورائیڈ میں ۶۰.۶ فی صد کلورین موجود ہے

اس عنصر کی حرارت نوعی ۶۰.۹ ہے تو اس عنصر کا وزن جوہر کیا ہوگا؟  
(۲) کسی شے کا وزن سالمہ کیونکر معلوم کیا جاتا ہے جبکہ وہ شے (۱) گیس ہو

(۲) مائع ہو۔ (یا) کسی شے کے ۱۰۰.۶ گرام کی تجزیہ کوٹرائڈ کے آدے میں کی گئی۔

اس سے ۲۲ گمب سمر ہو خارج ہوئی۔ اس ہوائی پشش ۱۹۶۵ء اور بار پشیا کا

دباؤ اس وقت ۷۰.۷ ملی میٹر تھا۔ اس شے کا وزن سالمہ معلوم کرو۔ ۱۹۶۵ء

بخارات آبی کا دباؤ ۱۳۶۵ سمر ہے اور ایک گمب سمر ہائیڈروجن کا وزن ۱۳۶۵

اور دباؤ ۸۹۶۰۰۰ گرام ہے۔

(۳) احتراق کے متعلق تمہیں جو کچھ معلوم ہو بیان کرو۔ اس ضمن میں نقطہ اشتعال

اور حرارت احتراق کی اہمیت واضح کرو۔

(۴) انگسید اور شعل کا مختصر سا بیان لکھو اور نامیاتی وغیرہ نامیاتی مرکبات کو پیش نظر

رکھ کر مثالوں سے توضیح کرو۔

۳۳۵ فصلی (۱) ڈالٹن کا نظریہ جو اب ختم ہوا بیان کرو۔ اور بتاؤ کہ اس کی

مدد سے وضعی تناسبوں کے کلیہ کی توضیح کس طرح کی جاسکتی ہے؟

کسی دہات کے تین آکسائیڈز جن کا وزن علی الترتیب ۲۶۱، ۴۶۹ اور ۶۸۸ گرام تھا۔ آئیڈروجن کی رو میں تبدیل کئے گئے جس سے علی الترتیب ۲۶۰، ۴۶۸ اور ۶۸۷ گرام حاصل ہوئی۔ بتاؤ کہ یہ نتائج وضعی تناسبوں کے کلیہ کی توضیح کرسکتے ہیں۔

(۲) پٹش اور دباؤ کے مختلف حالات کے تحت گیسوں کے سلوک سے کون کون سے کلیات اخذ کئے گئے ہیں؟ تم اس سلوک کی کس طرح توضیح کرو گے؟

اگر کسی گیس کے ۶۰ گرام کا حجم ۱۰ مٹر اور ۵۰ مٹر دباؤ پر ۶ مکعب سمر ہو تو اس کا وزن سالمہ کیا ہوگا؟ (یا) گزہم کا کلیہ نفوذ بیان کرو اور بتاؤ کہ گیسوں کی اضافی کثافتوں کے معلوم کرنے میں اس کلیہ سے کس طرح مدد لی جاتی ہے؟

دو گیسوں (۱) اور (ب) کی شرح نفوذ کا باہمی تناسب ۰۶۲۹ : ۰۶۲۱ ہے۔ اگر (۱) کی اضافی کثافت ۲۲ ہو (جبکہ آئیڈروجن = ۱) تو بتاؤ کہ ب کی اضافی کثافت کیا ہوگی؟

(۳) مندرجہ ذیل میں سے کسی ایک کے متعلق تمہیں جو کچھ معلوم ہے لکھو۔  
(۱) دوری جدول - (ب) تناہسی عمل -

(۴) وکٹر بائر کے طریقہ سے وزن سالمہ کی تشخیص کا اصول بیان کرو۔  
کسی شے کے ۶۱۸۵ گرام کی وکٹر بائر کے آلہ میں کامل بیجیر سے ۶۶۶۵ مکعب سمر ہوا ۱۳ مٹر اور ۷۶ مٹر دباؤ پر خارج ہوئی۔ اس شے کا وزن سالمہ معلوم کرو۔

**۳۳۶ فصلی** (۱) وزن جبر، وزن محادل، اور وزن سالمہ سے کیا مراد ہے؟

کسی دہات کے آکسائیڈ میں آکسیجن کافی صد تناسب ۲۰ ہے۔ اگر دہات

کی نوعی حرارت ۶۰۹۸ ہو تو آکسائیڈ کا وزن سالمہ کیا ہوگا؟

(۲) نظریہ روانیت کے متعلق تمہیں جو کچھ معلوم ہے بیان کرو۔ اس نظریہ سے ترشوں اور قلیوں کی تبدیل کی کیا توجیہ کی جاتی ہے؟

(۳) ایک گیس پیما میں ۲۵ مکعب سمر میتھین اور ۸۰ مکعب سمر آکسیجن ملا کر اس آمیزہ کو دھماکا گیا۔ بتلاؤ کہ دھماکے کے بعد ان گیسوں کا حجم کیا ہوگا؟ اور اگر دھماکے کے بعد باقی ماندہ گیسوں کو کاوسی پڑاش کے محلول کے ساتھ تماس کا موقع دیا جائے تو بتلاؤ کہ کتنا حجم باقی رہے گا۔ تجربہ کے دوران میں تپش اور دباؤ مستقل رہتے ہیں۔

(۴) گیسوں کی کثافت اضافی معلوم کرنے کے لئے کوئی ایک طریقہ بالتفصیل شکلوں کی مدد سے بیان کرو۔

دو واس کے ۲۰ مکعب سمر گنیا پش کے جو ذیں ایک طیران پیریاخ کی افراطی گئی اور اس کو ۲۰۰ تپش پر گرم کیا گیا حتیٰ کہ تپش مستقل ہو گئی اور بخارات باہر نکلا بند ہو گئے اس جو ذہ کو بند کر کے سرد کیا گیا۔ وزن کرنے پر پراخ کا وزن ۸۱۳ گرام پایا گیا۔ اس وقت دباؤ ۵۰ ملی میٹر تھا۔ پراخ کا وزن سالمہ محسوب کرو۔

(۵) مندرجہ ذیل میں سے دو کے متعلق تمہیں جو کچھ معلوم ہے لکھو:-

(۱) ٹکسیدو تھویل - (بنا) اخراق اور شعلہ کی ساخت - (ج) حملان

**۳۳۷ فصلی** (۱) مندرجہ ذیل جملہ کا مطلب واضح طور پر بیان کرو:-



ایک استندانیہ نمائیس دال کا قطر ۳۰ سم اور اونچائی ۲ میٹر ہے۔ طبعی تپش اور دباؤ کے تحت اس کو ڈائیڈروجن گیس سے بھرنے کے لئے جست اور سیلیورک نرزش کی کتنی

مقدار درکار ہے؟

(۲) گیسوں اور محلولوں میں اقتراف کی نوعیت کے متعلق تمہیں جو کچھ معلوم ہے لکھو۔ ہر ایک کی دو مثالیں پیش کرو۔

(۳) گرفت سے کیا مراد ہے؟ کسی عنصر کی گرفت معلوم کرنے کے لئے تم کیا طریقہ اختیار کرو؟ ایک دہات کے ۶.۶ گرام کو ہلکائے نرزش میں حل کرنے سے ۱.۶۲ مکعب ڈائیڈروجن

۲۵°C اور ۵۵ ملی میٹر دباؤ پر حاصل ہوئی ہے۔ دہات کی حرارت نوعی ۰.۶۲۷ ہے۔

اس کا وزن معادل اور گرفت معلوم کرو۔

(۴) کسی شے کی بخاری کشاف معلوم کرنے کا ایک طریقہ بیان کرو۔

تین اشیا کی بخاری کشافیں (ڈائیڈروجن = ۱) علی الترتیب ۲۲، ۲۲، ۲۲ ہیں۔ ان میں ایک عنصر مشترک ہے جس کا فی صدی تناسب علی الترتیب ۵۰، ۲۶، ۲۶ ہے۔

۳۶، ۳۶ ہے۔ اس عنصر کا وزن جو معلوم کرو۔

(۵) مندرجہ ذیل میں سے دو پر تفصیلی نوٹ لکھو:-

(۱) آواگادرو کا دعویٰ - (ب) گریہم کا کلیئہ نفوذ - (ج) گے لوساک

کا حجمی امتزاج کا کلیئہ -

۳۳۸ فصلی (۱) کلورین گیس کی مقدار ایک گسی آئینہ میں معلوم کرنا مقصود ہے

اس غرض سے ۵۰ مکعب سم آئینہ کو ایک گیس پیما میں بھر کر اس میں نرنگہ ایمنیہ داخل کی گئی۔ تعامل ختم ہونے کے بعد حاصل کو پانی میں حل کر دیا گیا اور اصلی دباؤ و تپش

دوبارہ قائم ہو جانے پر باقی ماندہ گیس کا حجم ۳۰ مکعب سمر یا گیا۔ آمیزہ میں حجم کلورین کی فی صدی مقدار معلوم کرو۔

(۲) کسی مائع کی بخاری شانت و کٹرکٹر کے طریقہ سے کیونکر معلوم کی جاتی ہے؟  
و کٹرکٹر کے آدھ میں ایک مائع کے ۶۰.۹۱ گرام کی تجربے سے ۳۰ مکعب سمر گیس استوانہ میں پانی پر جمع ہوئی۔ استوانہ میں سطح آب پرفوی سطح آب سے ۲۶.۶۸ ملی میٹر اونچی تھی۔ ہوا کا دباؤ اس وقت ۷۵۲ ملی میٹر تھا اور تنشن ۲۳ مرتقی۔ مائع کا وزن سالم معلوم کرو۔

(۳) ڈالٹن کا نظریہ جوہر بیان کرو۔ یہ نظریہ کون کلیات پر مبنی ہے؟ ان کلیوں کی توجیح میں شاملیں پیش کرو۔

(۴) نظریہ روانیت بیان کرو اور اس کے ثبوت میں واقعات پیش کرو۔ حسب ذیل واقعات کی اس نظریہ کی بناء پر تشریح کرو:- (۱) پوٹاسیم فیرو سائٹ میں لوہے کے گہر پوٹاسیم فیرو سائٹ کے آبی محلول میں ایمونیا کا محلول ڈالنے سے آئرن ہائیڈر آکسائیڈ کا رسوب نہیں بنتا۔ (۲) کاپرسلفیٹ کے محلول میں پوٹاسیم سائٹ ڈالنے سے نیلا رنگ کٹ جاتا ہے اور اب اس میں سلفر ہائیڈروجن کی روگزارنے سے کاپرسلفائیڈ کا رسوب نہیں بنتا۔

(۵) تکسید و تخیل کے عمل کو مثالوں سے واضح کرو۔ کسی ایسے مرکب کی مثال پیش کرو جس سے تخیل اور تکسید دونوں قسم کا عمل ظاہر ہوتا ہے۔

## ضمیمہ

### فہرست اصطلاحات

نوٹ :- اصطلاحات کی فہرست اردو حروف تہجی کے لحاظ سے مرتب کی گئی ہے تاکہ طلباء متعلقہ مضامین کا مزید مطالعہ کرنا چاہیں تو انگریزی کتب سے مدد کر سکیں۔

اردو	انگریزی	اردو	انگریزی
آب پاشیدگی	Hydrolysis	احصاء	Calculus
آبیدگی	Hydration	ادوات	Non-metal
آبیدہ نمک	Hydrated salt	ارتکاز	Concentration
آبیدہ مرکب	Hydrate	اساس	Base
آلہ	Apparatus	اساسی	Basic
آئینہ	Mixture	اساسیت	Basicity
ابتدائی عمل	Primary Act-ion	سفنجی پلائٹیم	Spongy Platinum
اجزاء	Components	اشتعال پذیر	Inflammable
اجزائے ترکیبی	Constituents	اصلیہ	Radical
احتباس	Adsorption	اضافی اوزان	Relative Atomic weights
احتراق	Combustion	جوہر کی	Noble Metals
احتراق انگیز	Supporter of Combustion	اعلیٰ ظرف کی	Dissociation
احتراق پذیر	Combustible	افتراق	Separating funnel
		افتراق قیف	

انگریزی	اردو	انگریزی	اردو
Vapour Density	بخاری کثافت	Unit	اکائی
Substitution	بدل	Uni-molecular	اک سالمی
Electrolysis	برق پاشیدگی	Mono-Valent (Monad) }	اک گرفتا
Electrolyte	برق پاشیدہ	Single Bond	اکہر بند
Electrolytic Conduction }	برق پاشیدی موصلیت	Affinity	الف (رغبت)
Electroscope	برق نما	Fusion, Melting	اماعت
Electronic She- lls	برقیاتی حلقے	Induction Coil	امالی پچھا
Electric Arc	برقی قوس	Ampere	امپیر
Electro-Chemical Character	برقی کیمیائی سیریت	Empirical formula	استحاطی ضابطہ
Electro-Chemi- cal Series	برقی کیمیائی فہرست	Absorption	انجذاب
Electro Valen- cy	برقی گرفت	Solidification, Freezing. }	انجماد
Electro-plati- ng	برقی طبع کاری	Deviation	انحراف
Battery	برقی موہرہ	Enzyme	انزائم
Electron	برقیہ یا برقی پارو	Ohm	اوم
Conservation of Energy	بقائے توانائی	Association	ایتلاف
Bomb Calorime- ter	بمب حرارہ پیم	Charge	یاد (برقی)
Bond, Linkage	بند (گرفت)	Barometer	بار پیم
B-Rays	بہ شعاع	Vapour pre- ssure }	بخاری دباؤ



انگریزی	اردو	انگریزی	اردو
Reduction	تختیل	Furnace	جھتی
Purification	تخلیص	Allotrope	ہر وہ
Fermentation	تخمیر	Allotropic Modifications	ہر وہی شکل
Estimation	تخمین	Alloy	بھرت
Gradation (of Properties)	تدریج (خواص کا)	Assymetric Atom	بے ڈول جوہر
Arrangement	ترتیب	Inter-molecular	بین سالماتی
Graphical Formula	تربیتی ضابطہ	Super-cool	سپر سرد
Acidulated	ترشایا ہوا	Proton	پروٹان
Acid	ترشہ	Super-Saturated	سپر سیر
Acidimetry	ترشہ پیمائی	Depression, Lowering }	پستی
Acidic	ترشی	Complex Ion	پہچیدہ روال
Acidity	ترشیت	Measurement	پیمائش
Composition	ترکیب (کیمیائی)	Radio-active	تابکار
Combination	ترکیب (عناصر کی)	Radio-activity	تابکاری
Combining Proportion	ترکیبی تناسب (اتزانجی تناسب)	Synthesis	تالیف
Stoichiometry	ترکیبی تناسب کی پیمائش	Evaporation	تبخیر
Polymer	ترکیبی مصحف	Vaporisation	تبخیر
Ter-valent	ترگرہ	Decomposition	تخلیل (کیمیائی)
Fluorescence	نہر	Disintegration	تخلیل (جراثیمی)

اردو	انگریزی	اردو	انگریزی
تشخیص (شناخت)	Identification	تفاعل	Function
تشریح	Analysis	تقریبی	Approximate
تصادم	Impact	تقطیب	Polarisation
تصبین	Saponification	تقطیب پیم	Polarimeter
تصعید	Sublimation	تقطیر	Filtration
تضاد ترکیب	Polymerisation	تقلیب	Transmutation
تفاعل	Reaction, Inter-action	تکڑیاں	Triads
تفاعل کا درجہ	Order of Reaction	تکثیف	Condensation
تفاعل کی رفتار	Velocity or Rate of Reaction	تکسید	Oxidation
تفاعلی حاصل	Reaction Product	تکسید پذیر	Oxidisable
تعداد ارتعاش	Frequency of Vibration	تکثیری عمل	Catalysis, Contact Action
تعدیل	Neutralisation	تخلان	Ductility
تعدیلی	Neutral	تند	Tension
تعیین	Determination	تناؤ (برقی یا بجاری)	Illumination
تغیر (ایک شکل سے دوسری شکل میں)	Transformation	تغیر	Luminosity
		توازن	Equilibrium
		تورق	Malleability

انگریزی	اردو	انگریزی	اردو
Membrane	جھلی	Triple Bond	تہراند
Y-rays	جہ شعاع	Solid	ٹھوس
Tetra-valent	چوگروا	Secondary Action	ثانوی عمل
Volumetric Composition	حجمی ترکیب	Residue	نقل
Volume Diagram	حجمی نقشہ	Binary Compound	ثنائی مرکب
Line of Separation	حد فاصل	Partial Pressure	جزوی دباؤ
Heat of Formation	حرارت تکوین	Even Series	جفت سلسلہ
Endo-thermic	حرارت خوار	Classification	جماعت بندی
Exo-thermic	حرارت زا	Additive Property	جمعیتی خاصیت
Calorie	حرارہ	Reciprocal Proportion	جوابی تناسب
Thermal Dissociation	حرارتی افتراق	Ebullition, Boiling	جوش
True Solution	حقیقی محلول	Bulb	جوفہ
Soluble	حل پذیر	Joule	جول
Catalysis	حلالان	Atom	جوہر
Catalytic	حلالی-حاملہ	Atomicity	جوہریت
Catalytic Poison	حلالی سم	Atomic Number	جوہری عدد
		Atomic Model	جوہری نمونہ

اردو	انگریزی	اردو	انگریزی
جیلی معادل	Mechanical	دور (برقی)	Circuit
خشک کالہ	Equivalent	دوریت	Periodicity
خصوصیت	Dessicator	دوری جدول	Periodic Table
خلاتی ٹی - خلا دار ٹی	Characteristics, Features	دو گر قتا	Di-valent, Dyad
خلط پذیر	Vacuum Tube	دو وضعی	Di-morph, Di-morphous
خمیر	Miscible	دو برقی تحلیل	Double De-com- position
خواص (مجموعہ)	Yeast	دو ٹیلا مرکب	Double Com- pound
واپ پیما	Properties	دھنوت	Metalloid
درجہ انفراق	Pressure gau- ge	دھماکا	Explosion
درجہ دار	Degree of	دھمکنا	Explode
درمیانی مرکب	Dissociation	دھنی ترشہ	Aliphatic Acids
دعویٰ	Graduated	دیا فرم	Diaphragm
دو اساسی	Intermediate Compound	راست عمل	Direct Action
دورف	Hypothesis	رجعی کشف	Reflux Conden- set
	Di-basic	رسوب	Precipitate
	Amphoteric	رواں	Ion

انگریزی	اردو	انگریزی	اردو
Spark	شرارہ	Ionise	روانا
Coefficient of	شرح انجذاب	Ionisation	روانیت
Absorption		Polarisation	روشنی کی
Rate of Change	شرح تغیر	of light	تقطیب
Capillary Tube	شعری ٹی	Structure	ساخت
Flame	شعلہ	Constitution	ساخت
Form	شکل	Structural or	ساخت نما
Manufacture	صنعت	Constitutional	ضابطہ
Type	صنف	Formula	
Typical	صنف نما - عینی	Simple Relation	سادہ ربط یا
Formula	ضابطہ	Simple Integer	سادہ ضعف
Side-reactions	ضمنی تعاملات	Molecule	سامہ
By-Product	ضمنی حاصل	Molecular Formula	سامی ضابطہ
Odd Series	طاق سلسلہ	Contraction	سکڑاؤ
Normal	طبیعی	Perforated	سوراخدار
Normality	طبیعت	Cathode	کیٹھوڈ
Method	طریقہ - قاعدہ	Ter-molecular	سہ سامی
Wave-length	طول موج	Saturated	سیر شدہ

اردو	انگریزی	اردو	انگریزی
طویل دور	Long Period	غیر اسیاتی	Inorganic
طیران پذیر	Volatile	غیر نفوذ پذیر	Non-permeable
طیران کرنا	Volatilise	فصل کشش	Critical Temperature
ظرفک	Burette	فضائی ہم کریمی	Space-Isomerism
علامت	Symbol	غلابستن	Phlogiston
عامل دہات	Active metal	فلزکاری	Metallurgy
عامل (نکسید گیر)	Agent	قابلہ	Receiver
عامل کمیت	Active Mass	قرینیق	Retort
عددی نسبت	Numerical Ratio	قطع	Break (as in Curves)
عشر طبعی	Deci-normal	قلم	Crystal
عطری مرکب	Aromatic Compound	ظلاماؤ	Crystallisation
غیر خالص	Impure	قلبی وضع	Crystalline form
غیر روانی	Un-ionised	قلوبیت	Alkalinity
غیر فعال	Inert, Inactive	قلی پیمائی	Alkali-metry
غیر متجانس	Heterogeneous	قوت عاملہ	Driving Power
غیر متعکس	Irreversible	قوت محرکہ	Electromotive force
غیر مری	Invisible	برق	
غیر منور	Non-luminous, lambent		

انگریزی	اردو	انگریزی	اردو
Fusibility	گداز پذیرگی	Stable	قیام پذیر
Molar Weight	گرام سالمی	Crucible	کھٹائی
Gram-molecular Weight	وزن	Poly-basic	سثیر اساسی
Mole, Gram-molecule	گرام سالمہ	Ore	پگدھات
Valency, Valence	گرفت	Fractional Distillation	کسری کشید
Galvanic Cell	گلوانی خانہ	Distillate	کشیدہ
Cane Sugar	گنے کی شکر	Chlorination	کلورینیشن
Eudiometer	گیس پیم	Law of Mass Action	کلیئٹرکیت
Liquefaction of Gases	گیسوں کی اماعت	Law of Octaves	کلیئٹر ثمانیہ
Infinite Dilution	لا انتہائی کٹاؤ	Periodic Law	کلیئٹر دوری
X-rays	لا شعاع	Base Metals	کم طرف دہاتیں
Litmus Paper	نقسی کاغذ	Quantitative Analysis	کمی تشریح
Elastic Colloidal Solution	پلجدار نسوی محلول	Qualitative Analysis	کیفی تشریح

اردو	انگریزی	اردو	انگریزی
لزوج	Viscid, Viscuous	محلول	Reducing Power
لزوجت	Viscosity	محلول (مطلق)	Rotatory Power
لوث	Impurity	مخالفت عمل	Reverse Action
لوہجن	Halogen	مختصر دور	Short Period
مائع	Liquid	مخلوط قلیں	Mixed Crystals
متجانس	Homogeneous	خمیر	Ferment
متعکس	Reversible	مکثرت	Concentrated
متعال	Reactant, } Reagent }	مطوبت کیمی	Moist Gases
متناظر	Corresponding	مرکزہ	Nucleus
متواتر	Consecutive	مردی عناصر	Transitional Elements
متوازن	Balanced	سامدار ڈاٹ	Porous Plug
مثبت اعلیہ	Positive Radical	مستقل بنا	Constant Proportion
مثبت بقیہ	Anode	مشترک گرفت	Co-Valency
مثبت روال	Cation	مشعل	Burner
محلول	Solvent	مطروحہ	Deposit
محلول	Solution	مطلق تپش	Absolute Temperature
محول	Reducing Agent		



انگریزی	اردو	انگریزی	اردو
Anion	منفی یون	Inversion	معاکسہ
Dehydration	نابیدگی	Titration	معاثرہ
Anhydrous	نابیدہ	Suspension	معلقہ
Undecomposable	نا تحلیل پذیر	Standard Conditions	معیاری حالات
Insoluble	نا حل پذیر	Polarised light	منقطب شدنی
Immiscible	نا مخلوط پذیر	Fractionator	مکسیر
Rare Earth	نادر ارض	Fractionating Column	
Un Saturated	نا سیر شدہ	Analogy	مشابہت
Non-Volatile	نا طیران پذیر	Optical Rotation	منظاری تخیل
Un-Stable	نا قیام پذیر	Optical Activity	منظاری غایت
Pipette	ناچھ	Optical Isomerism	منظاری ہم رنگی
Organic	نامیاتی	Solute	منحل
Kinetic Theory	نظریہ تحریک	Negative Radical	منفی اصلیدہ
Atomic Theory	نظریہ جوہر	Cathode	منفی برقیہ
Ionic Theory	نظریہ یونیت		
Diffusion	تفوذ		
Transition Point	نقطہ مرور		

انگریزی	اردو	انگریزی	اردو
Dilute	ہلکایا	Amorphous	نقطہ
Isomer,	ہم ترکیب	Indicator	نمائندہ
Isomeride }		Specific Con-	نوعی موصلیت
Isotope	ہم مقام	ductivity	
Consecutive	ہم وقت تعاملات	Semi-perme-	نیم نفوذ پذیر
Reactions }		able	
Isomorphism	ہم وضعیت	Osmosis	ولونج
Phase	ہمیت	Osmotic Pre-	ولونجی دباؤ
		ssure	
		Voltaic Cell	وولٹائی خانہ
		Voltage	وولٹیج
		(or Potential)	(یا قوتہ)
		Laevo-rotatory	بسیاری محول
		Dextro-rotatory	بہین محول
		Displacement,	ہٹاؤ
		Replacement }	
		Dilution	ہلکاؤ

## ملنے کا پتہ

(۱) سید عبدالقادر ایندلسی تاجران کتب چارینا حیدرآباد دکن

(۲) غلام دستگیر تاجر کتب جامعہ عثمانیہ اولک میٹھیہ آباد دکن

(۳) دیگر مشہور تاجران کتب حیدرآباد دکن

